

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y
COMPUTACIÓN**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CIRCUITO
CERRADO POR TV – CCTV BASADO EN
TECNOLOGÍA MÓVIL PARA EL MONITOREO DE LA
SEGURIDAD DE LOS NIÑOS DEL NIVEL INICIAL
DEL CENTRO EDUCATIVO PREUNIVERSITARIO
SALESIANO**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

JULIO JOSÉ RODRÍGUEZ REYES

Chiclayo 16 de Octubre de 2018

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CIRCUITO
CERRADO POR TV - CCTV BASADO EN
TECNOLOGÍA MÓVIL PARA EL MONITOREO DE LA
SEGURIDAD DE LOS NIÑOS NIVEL INICIAL DEL
CENTRO EDUCATIVO PREUNIVERSITARIO
SALESIANO**

POR:

JULIO JOSÉ RODRÍGUEZ REYES

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de
INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR

Mgtr. Ricardo David Imán Espinoza
Presidente

Mgtr. Huilder Juanito Mera Montenegro
Secretario

Mgtr. María Ysabel Arangurí García
Asesor

DEDICATORIA

Dedicado a las personas que son nuestra inspiración, mis padres y hermanos.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela de Ingeniería de Sistemas y computación, a todos los Ingenieros, que son un ejemplo a seguir, a la Ciudad de Chiclayo, por verme crecer y darme la oportunidad de lograr las metas y al Director de colegio Salesiano por abrirme las puertas de su institución.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Bases Teórico Científicas	13
2.2.1. Terminal	15
2.2.2. Wireless	15
2.2.3. Tecnologías Móviles	15
2.2.4. Tecnología de Redes	17
2.2.5. El Protocolo Internet	18
2.2.6. PHP	18
2.2.7. Cámaras IP o de Red	19
2.2.8. MPEG	20
2.2.9. Monitoreo Remoto	23
2.2.10. Tecnología Inalámbrica	23
2.2.11. Seguridad	25
2.2.12. Maltrato Infantil	25
2.2.13. Tecnología Android	25
2.2.14. Método Canariacssi	27
Plan de procesamiento de datos	27
Metodología usada para el desarrollo de la propuesta	27
III. MATERIALES Y MÉTODOS	34
2.3. Tipo de Investigación	34
2.4. Área de Estudio	34
2.5. Población y Muestra del estudio	34
2.6. Procesamiento de Datos	35
2.7. Análisis de la Información	35
2.8. Diseño de Contrastación de Hipótesis	35
2.9. Metodología	37
2.9.1. Metodología usada para el desarrollo de la propuesta	37
IV. RESULTADOS	38
4.1. Desarrollo de la propuesta	38
4.1.1. Presentación del diseño	38
4.1.2. Diseño del Sistema	38
4.1.3. Elección de los componentes	41
4.1.4. Centro de control / Configuración de Componentes	51
4.1.5. Seguridad	55
4.1.6. Conexiones remotas	60
4.1.7. Monitoreo y Control	63
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES	68
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1: Una red de conmutación de paquetes	18
Figura 2: Comprensión de video	21
Figura 3: comparación MPEG-1, MPEG-2. MPEG-4.....	23
Figura 4: Arquitectura Android.....	26
Figura 5: Diseño Experimental	36
Figura 6: Pasos a seguir Metodologia Canariassi	37
Figura 7: Arquitectura de la propuesta de solución	38
Figura 8: área de instalación de las cámaras de seguridad	39
Figura 9: puntos de instalación de las cámaras de seguridad.....	40
Figura 10: colocación de cámaras de seguridad en el interior del espacio asignado	46
Figura 11: colocación de cámaras de seguridad en el exterior del espacio asignado	46
Figura 12: Cableado de las cámaras de seguridad	47
Figura 13: DVR Hikvision 4 canales compacto.....	47
Figura 14: Sistema de grabación DVR Hikvision 4 canales	48
Figura 15: Colocación de disco duro en DVR.....	48
Figura 16: configuración del menú principal	49
Figura 17: configuración de grabación.....	49
Figura 18: Configuración de la calidad de imagen	50
Figura 19: Configuración de eventos	50
Figura 20: Configuración de movimiento	50
Figura 21: Programación de la grabación	51
Figura 22: Configuración de cámaras.....	52
Figura 23: Configuración de red LAN	52
Figura 24: Configuración DHCP	53
Figura 25: Configuración de la conexión HTTP	53
Figura 26: Configuración de correo electrónico.....	54
Figura 27: configuración de los correos electrónicos.....	55
Figura 28: Configuración de cuentas.....	55
Figura 29: Permisos de usuarios	56
Figura 30: Configuración de pantalla	56
Figura 31: configuración de la zona horaria.....	57
Figura 32: Configuración de la hora de internet.....	57
Figura 33: Configuración SPOT	57
Figura 34: Configuración de las copias de seguridad.....	58
Figura 35: Vigilancia por internet.....	59
Figura 36: Vigilancia remota por software	59
Tabla 1: Población de Inicial	34
Tabla 2: Personal de Inicial	34
Tabla 3: Muestra de Inicial 4 años	35
Tabla 4: Comparación de servidores streaming	43

RESUMEN

Actualmente, es más constante buscar la seguridad para el cuidado de los niños, como se puede apreciar en el diario El Comercio en el 2014, mostraba que hasta septiembre del 2013 se registraron 1000 acusaciones de abusos de profesores a menores; en el departamento de Lambayeque, en el 2008 se reportaron 175 denuncias por maltrato infantil, equivalente a 9.9% del total de la población nacional, cerca de 90,000 casos de bullying al año según diario El Comercio (2014),

Hasta el 2014 se reportaron 60 casos de abusos por parte de los profesores tales como; insultos, maltrato físico y psicológico, existieron 120 casos de bullying por parte de los estudiantes mayores a menores como; maltratos físicos y psicológicos. En inicial no se han reportado casos, pero la preocupación es latente.

De tal manera que se plantea como una de las muchas soluciones, la instalación de un sistema de Circuito Cerrado por TV - CCTV basado en tecnología móvil, por lo que se propone la pregunta **¿en qué medida se puede ayudar a los padres de familia y profesores en el monitoreo de la seguridad de los niños del aula de inicial de 4 años del Centro Educativo Preuniversitario SALESIANO?**

Para lograr nuestro objetivo se plantearon los siguientes objetivos

- Analizar el número de incidentes registrados en el salón de clases.
- Determinar el número de incidentes detectados a tiempo en salón de clases.
- Maximizar el número de incidentes atendidos a tiempo

PALABRAS CLAVE: Sistema Circuito Cerrado por TV (CCTV), seguridad, cámaras IP, video vigilancia.

ABSTRACT

Currently, it is more constant to seek security for the care of children, as can be seen in the newspaper El Comercio in 2014, showing that until September 2013 there were 1,000 accusations of abuse of teachers by minors; In the department of Lambayeque, in 2008, 175 complaints of child abuse were reported, equivalent to 9.9% of the total national population, about 90,000 cases of bullying per year according to the newspaper El Comercio (2014).

Up to 2014, 60 cases of abuse by professors such as; insults, physical and psychological abuse, there were 120 cases of bullying on the part of students older than minors such as; physical and psychological abuse. In initial cases have not been reported, but the concern is latent.

In such a way that one of the many solutions is considered to be the installation of a closed circuit system by TV - CCTV based on mobile technology, for which the question is asked: to what extent can parents and their families be helped? teachers in the monitoring of the safety of children in the initial 4-year classroom of the SALESIANO Pre-university Educational Center?

To achieve our goal, the following objectives were set

- Analyze the number of incidents registered in the classroom.
- Determine the number of incidents detected on time in the classroom.
- Maximize the number of incidents attended on time

KEYWORDS: CCTV system, security, IP cameras, video surveillance.

I. INTRODUCCIÓN

En el estudio realizado por Unicef en el 2016 llamado “SITUACION HABITUAL” Violencia en las vidas de los niños y los adolescentes en Latinoamérica, se puede apreciar los altos índices en cuanto a la Violencia en la escuela, tales como; en todo el mundo, cerca de 130 millones de estudiantes entre las edades de 13 y 15 años (poco más de 1 de cada 3) experimentan casos de acoso escolar, 732 millones de niños en edad escolar entre 6 y 17 años (1 de cada 2) viven en países donde el castigo corporal en la escuela no está completamente prohibido, Aproximadamente 3 de cada 10 adolescentes de 39 países de Europa y Norteamérica (17 millones) admiten que acosan a otros en la escuela

En Ecuador en el 2016 Romero Viamonte en la Revista de Humanidades Médicas indicaron que el maltrato infantil se define como el abuso y desatención, lo cual incluye el maltrato físico o psicológico, abuso sexual, desatención, negligencia y explotación comercial o de otro tipo que puedan causar un daño a la salud, al desarrollo o la dignidad del niño, y poner en peligro su supervivencia, en el contexto de una relación de responsabilidad, confianza o poder, según un estudio prospectivo en la escuela Manuela Espejo del cantón Ambato, provincia Tungurahua, Ecuador, durante el periodo 2013-2015, los resultados fueron : El 7,67 % de los niños eran maltratados, predominó el sexo masculino con un 74 %, fundamentalmente en el medio familiar con un 52,17 % en la modalidad de maltrato psicológico en un 62,16 %, concluyendo que la violencia infantil continúa siendo un problema a nivel internacional.

En la actualidad está tomando fuerza la búsqueda de la seguridad para el cuidado de los más pequeños del hogar, de acuerdo a un estudio publicado en el diario La República en el año 2013, el nivel de inseguridad a nivel nacional alcanza el 50%.

Esta percepción de inseguridad se refleja en los centros educativos, debido a los abusos cometidos por algunos profesores en contra de los niños, como informa el diario El Comercio en el 2014, mostraba que hasta septiembre del 2013 se registraron 1000 acusaciones de abusos de profesores a menores; en el departamento de Lambayeque, en el 2008 se reportaron 175 denuncias por maltrato infantil, equivalente a 9.9% del total nacional, cerca de 90,000 casos de bullying al año según diario El Comercio (2014), en los 9,166 colegios afiliados al centro de alerta del ministerio de educación, aproximadamente 30 casos diarios.

Hasta el 2014 se reportaron 60 casos de abusos por parte de los profesores tales como; insultos, maltrato físico y psicológico, existieron 120 casos de bullying por parte de los estudiantes mayores a menores como; maltratos físicos y psicológicos. En inicial no se han reportado casos aun, pero la preocupación es latente.

De tal manera se plantea como una de las muchas soluciones, la instalación de un sistema Circuito Cerrado por TV - CCTV basado en tecnología móvil, **¿en qué medida se puede ayudar a los padres de familia y**

profesores en el monitoreo de la seguridad de los niños del aula de inicial de 4 años del Centro Educativo Preuniversitario SALESIANO?

Para lograr nuestro objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos: objetivos que nos permitirán alcanzar una mejora en el monitoreo y supervisión / seguridad

- Analizar el número de incidentes registrados en salón de clases detectados a tiempo.
- Determinar el número de incidentes registrados a tiempo.
- Identificar el nivel de percepción de seguridad por parte del padre de familia hacia el colegio.
- Ayudar a mejorar el grado de satisfacción del padre de familia con respecto al monitoreo en tiempo real.

Durante el recojo de la información se pudo obtener los siguientes indicadores:

- Número de incidentes registrados a tiempo en salón de clases.- existe total de 26 incidentes, entre accidentes, agresiones, etc., por parte de los profesores o entre los propios niños, que se han reportado a la dirección del colegio e informados a los padres de familia, de los cuales solo 8 de ellos fueron notificados a tiempo por parte de los profesores del aula hacia las instancias correspondientes, generando problemas con los padres de familia que se pudieron evitar.
- Números de incidentes atendidos a tiempo.- de un total de 26 incidentes reportados solo 6 fueron atendidos a tiempo, lo que genera malestar e incomodidad entre los padres de familia, debido a que no se viene actuando con la urgencia del caso para atender los incidentes presentados.
- Percepción de seguridad por parte del padre de familia.- El 62% de los padres de familia del aula de cuatro años que han sido encuestados, manifiestan que el colegio es un lugar seguro.
- Grado de satisfacción del padre de familia que ahora puede ver a su niño en tiempo real.- Este indicador inicia con 0%, debido a que aún no se ha implementado la herramienta, pero al final se medirá con una encuesta post implementación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Según [1], Diseñó e implementó una aplicación para dispositivos android en el marco del proyecto pequeñas y pequeños científicos de la Universidad Politécnica Salesiana, esto lo logró a través de una aplicación android, la investigación pretendió complementar la labor de enseñanza de distintas ciencias de los docentes escolares. Así mismo inculcar en los niños y niñas el uso de la tecnología y el auto aprendizaje e investigación.

[2] refiere en su Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada, cuyo objetivo fue servir como fuente de información turística interactiva, haciendo uso de la tecnología de Realidad Aumentada para mostrar imágenes en 3D de lugares turísticos del Perú. Para ello se planteó desarrollar un sistema de Realidad Aumentada basada en marcadores, que puedan ser ubicados en folletos, catálogos o libros turísticos, de tal manera que al ser reconocidos por la aplicación muestren una imagen en 3D y se reproduzca un archivo de sonido con la descripción de lo que se está observando

El aporte de [3] en, Sistemas de Seguridad con Videocámara que alerta a través de e-mails, con el gran desarrollo de las empresas y familias, la delincuencia también crece y es un problema latente en las comunidades del Ecuador, es por ello que gran parte de la población opten por las cámaras de video vigilancia, por ello se creó conveniente crear sistemas de seguridad que permita cuidar la inversión realizada y que contemple una disminución de riesgo ante la creciente acometida de la delincuencia. Existen en todas partes variedades de productos y un flujo de dinero exclusivo que provocan que los delincuentes busquen estrategias delictivas para cometer el hurto, ejemplo detallado son las entidades bancarias y los grandes almacenes, en donde es necesario para asegurar la mercadería y proteger el dinero, mejorar la seguridad en base a los implementos tecnológicos como las cámaras de video o cintas de vídeo.

El Diseño e implementación de un sistema de seguridad a través de cámaras, sensores y alarmas, monitorizado y controlado telemétricamente para el centro de acogida “Patio mi Pana” Perteneciente a la fundación Guayaquil, el autor [4] sostiene que la presente tesis está basado en la integración de los distintos estudios aprendidos en el transcurso de la carrera de Ingeniería Electrónica, teniendo como propósito solucionar la problemática de seguridad en la fundación, la finalidad fue elaborar un diseño y realizar la implementación de un sistema de seguridad que ayude al personal que habita y labora en las instalaciones, mediante un diagrama de conexiones físicas que detalla la conexión y el funcionamiento de todos los equipos que integran el sistema de seguridad a través de cámaras IP de vigilancia, sensores y alarmas.

Diseño e Implementación de un Sistema Integral de Seguridad, Controlado y Monitoreado en forma local y remota mediante las redes de comunicación para las agencias de Caja Rural – Los Andes S.A., año tras año la preocupación por las personas en el tema de la seguridad ha ido creciendo, [5] indica que el presente proyecto promueve el uso de tecnología para diseñar y desarrollar interfaces que se encargaran de automatizar el proceso de apertura física y electrónica de las agencias, teniendo en cuenta además los lineamientos de seguridad con los que debe cumplir el proceso. Tomando como base todos los conocimientos de Electrónica y Control con las nuevas tecnologías en sistemas de seguridad electrónica, se desarrolla un sistema innovador que funcione casi de forma independiente, que garantice al máximo la seguridad de la empresa Caja Rural - Los Andes S.A. y sea muy versátil en su manejo.

De acuerdo con [6] en el trabajo: Implementación de equipos de monitoreo y seguridad basado en cámaras ip en el almacén LINDON GARCIA representaciones del canton Tosagua, Calceta, el objetivo principal de este trabajo fue crear un sistema de seguridad basado en cámaras ip, sensores de humo, movimiento y alarma, en el almacén Lindón García que permita identificar una situación de riesgo concreta, el sistema consta con una interfaz web para acceder a las cámaras mediante el internet, para mejorar el control de las actividades diarias de administradores y clientes del almacén.

En el estudio aplicado [7], Aplicación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (Sgsi) en el Circuito Cerrado De Televisión (Cctv) Sistema Integrado De Emergencias Y Seguridad (Sies) Del Municipio De Yacuanquer, las cámaras últimamente han tenido una gran evolución, la vigilancia o monitoreo por cámaras es muy importante y se vuelve más útil cuando autoridades y guardianes del orden pueden utilizar este medio en las calles, donde se puede monitorear las 24 horas del día, el presente estudio realizado no se enfoca en cómo está instalado la red de vídeo vigilancia, que tecnología utiliza o capacidad tienen las cámaras, la importancia radica en el manejo de la información, lo que persigue es concientizar a las personas que están involucradas con este proyecto en el municipio de Yacuanquer, donde una buena gestión en las seguridad de la información, permitirá que el sistema obtenga los resultados esperados para el cual fue diseñado.

La seguridad es un tema muy importante, por eso [8] planteo el siguiente proyecto, La Video vigilancia en la Seguridad, Análisis y Recomendaciones para su Actualización Legal, Se entiende por video vigilancia la utilización de imágenes de video en tiempo real o en grabaciones guardadas que cumplan la función de vigilancia de la seguridad, utilizados en aeropuertos, bancos, centros educativos, centros comerciales, etc., El presente estudio tiene como objetivo analizar el uso de la Video vigilancia en las funciones de la

Seguridad Privada, especialmente en lo que respecta a las contradicciones o dificultades legales que se presentan en su uso cotidiano.

De acuerdo con [9], Análisis y Diseño de un Sistema de Video Vigilancia (CCTV) con Fibra Óptica aplicando la Norma IEEE 802.3bm para el Club Internacional Arequipa, el trabajo en mención expone el estudio asociado al análisis y diseño de un sistema de video vigilancia en circuito cerrado para el Club Internacional Arequipa, dicha institución no cuenta con el numero apropiado de cámaras, ni actualizadas, ni con el posicionamiento correcto, por eso centrándonos en los problemas más resaltantes y diseñando una solución más certera mediante un análisis estadísticos para encontrar y abordar de la mejor manera los problemas que aquejan y así diseñar un dispositivo efectivo para la visualización y monitoreo de cámaras por ende un mejor control de seguridad que satisfaga la política de la institución, aprovechando los equipos y cableados existentes en la institución.

La herramienta planteada por [10] en, Los circuitos cerrados de televisión (CCTV) como herramienta de prevención de la delincuencia, el uso de vigilancia en circuito cerrado de televisión (CCTV) es cada vez más común en los espacios públicos. Una justificación común para el uso de CCTV es que reduce la delincuencia, la vigilancia por CCTV permite alertar rápidamente y así intervenir velozmente, por ende la vigilancia por CCTV puede ayudar a que las personas se sientan más protegidas y más seguras, esta revisión sistemática de Campbell examina los efectos del circuito cerrado de televisión (CCTV) en los delitos contra los crímenes violentos y prevención de la delincuencia. Los autores encontraron 44 evaluaciones. Los estudios se llevaron a cabo en el Reino Unido, Estados Unidos de América, Canadá, Noruega y Suecia. La mayoría de los estudios (36) se llevaron a cabo en el Reino Unido.

2.2. Bases Teórico Científicas

La Revolución de la Tecnología de la Información

Debemos de tener en cuenta que al hablar de la era de la información es primordial hablar de los acontecimientos tecnológicos (revolucionarios) que la han posibilitado. La tecnología de la información es definida como la “convergencia de tecnologías de la microelectrónica, la informática (computadoras y software), las telecomunicaciones, la optoelectrónica y la ingeniería genética”.

De la primera computadora a los microprocesadores.

Aunque desde la Segunda Guerra mundial se concibieron los procesadores, fue en 1946 en Filadelfia que Maunchly y Eckert produjeron el primer procesador de propósito general, el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) que pesaba 30 toneladas y se construyó en módulos de metal de 2.5 mts., de altura.

La primera versión comercial de esta máquina primitiva se produjo en 1951 y tuvo un gran éxito al procesar el censo estadounidense de 1950.

IBM entró en el mercado en 1953 con su máquina 701, posteriormente se desarrollaron máquinas de segunda generación "mainframe" y se dominó el mercado de los procesadores bajo una estructura bien definida de mainframes, mini computadoras (en realidad muy grandes) y terminales.

Esta primera etapa estuvo impulsada y determinada por los mercados militares principalmente y a través de inversiones de estado.

La era de la información

En muy poco tiempo surgió la revolución dentro de la revolución: la microelectrónica, la cual, con la convergencia de otras tecnologías da en realidad el origen a la era de la información que se desarrolla a partir de la década de los 70's del siglo XX.

Todas las tecnologías que convergen en los 70's tienen en común que, aunque están basadas en el conocimiento previo existente y son prolongaciones de tecnologías clave, dieron un salto cualitativo por la difusión masiva de la tecnología al integrarse en aplicaciones comerciales y civiles gracias a su accesibilidad y disminución de costos junto con un gran aumento en la calidad.

¿Qué es un Dispositivo Móvil?

Los dispositivos móviles son denominados como pequeños dispositivos (también conocidos como computadora de mano, "Palmtop" o simplemente handheld) son aparatos de pequeño tamaño, con capacidades de procesamiento, móviles o no, de conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Categorías de dispositivos móviles:

Dado el variado número de niveles de funcionalidad asociado con dispositivos móviles, en el 2005, T38 y DuPont Global Mobility Innovation Team propusieron los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles:

- **Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device).**- Dispositivos que tienen una pantalla pequeña, principalmente basada en pantalla de tipo texto con servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso

WAP. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los teléfonos móviles.

- **Dispositivo Móvil de Datos Básicos (Basic Data Mobile Device).**- Dispositivos que tienen una pantalla de mediano tamaño, (entre 120 x 120 y 240 x 240 pixels), menú o navegación basada en íconos por medio de una "rueda" o cursor, y que ofrecen acceso a e-mail, lista de direcciones, SMS, y un navegador Web básico. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los BlackBerry y los Teléfonos Inteligentes.
- **Dispositivo Móvil de Datos Mejorados (Enhanced Data Mobile Device).**- Dispositivos que tienen pantallas de medianas a grandes (por encima de los 240 x 120 pixels), navegación de tipo stylus, y que ofrecen las mismas características que el "Dispositivo Móvil de Datos Básicos" (Basic Data Mobile Devices) más aplicaciones nativas como aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y aplicaciones corporativas usuales, en versión móvil, como Sap, portales intranet, etc. Este tipo de dispositivos incluyen los Sistemas Operativos como Windows Mobile 2003 o versión 5, como en las Pocket PCs.

2.2.1. Terminal

[11] refiere que un terminal es un dispositivo hardware electrónico o electromecánico que se usa para introducir o mostrar datos de una computadora o un sistema de computación. Un terminal es una instancia de un interfaz hombre-máquina. La función de un terminal es la de mostrar y recibir datos.

2.2.2. Wireless

Proviene del inglés que se puede interpretar como “inalámbrico” o “sin cables”, [12] Se denomina Wireless a las comunicaciones inalámbrica o sin cables, es un término usado para describir las telecomunicaciones en las que se utilizan modulación de ondas electromagnéticas, radiaciones o medios ópticos. Estas se propagan por el espacio vacío sin medio físico que comunique cada uno de los extremos de la transmisión

2.2.3. Tecnologías Móviles

2.2.3.1. Telefonía Móvil

Con el pasar de los tiempos la telefonía móvil ha ido evolucionando tanto que se puede dar más de un uso, [13] La telefonía móvil se ha convertido, junto con la informática, en la industria que evoluciona más rápidamente de todas las que el hombre ha conseguido desarrollar. Frente a aquellos aparatos de más de medio kilo

que sólo unos pocos privilegiados podían permitirse (el primer móvil pesaba 780 gramos y costaba 3.600 dólares), en la actualidad hay más de 1.500 millones de usuarios de teléfonos móviles en todo el planeta, según las cifras de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Este dato revela que, por primera vez, hay más usuarios de móviles que de la red fija.

Como era predecible, la telefonía móvil a Internet van aproximando sus caminos hacia una complementariedad que permitirá al empresario, ya no sólo estar localizable por cualquier cliente que tenga una emergencia, sino también acceder a su correo electrónico, seguir las cuentas de la empresa en tiempo real, generar informes y mandarlos a otros empleados o incluso a clientes, y hasta ver presentaciones de productos en un aparato que cabe cómodamente en el bolsillo.

2.2.3.2. Tecnología PCS

Los servicios de comunicación personal (PCS), [14] también manifiesta que son servicios públicos de telecomunicaciones, no domiciliarios, móviles o fijos, de ámbito y cubrimiento nacional, que se prestan haciendo uso de una red terrestre de telecomunicaciones ("Distancia" o "Lejos", "comunicación a distancia", consiste en transmitir un mensaje desde un punto a otro, normalmente con el atributo típico adicional de ser bidireccional. El término telecomunicación cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de ordenadores), cuyo elemento fundamental es el espectro radioeléctrico asignado, que proporcionan en sí mismos capacidad completa para la comunicación entre usuarios, PCS y, a través de la interconexión con las redes de telecomunicaciones del Estado con usuarios de dichas redes.

Estos servicios permiten la transmisión de voz, datos e imágenes tanto fijas como móviles y se prestan utilizando la banda de frecuencias.

Cabe necesario mencionar la diferencia que existe entre la tecnología PCS y la telefonía celular. Técnicamente, la mayor diferencia es la frecuencia de operación: 800 MHz para la telefonía celular, y 1.900 MHz para PCS. Adicionalmente, los PCS utilizan celdas (área de cobertura de radio) más pequeñas que la tecnología celular, lo cual exige más antenas para cubrir un área geográfica, pero simultáneamente ofrecen una banda más ancha (30 MHz contra 25 MHz de la telefonía celular) que permite la transmisión de un mayor volumen de datos en menor tiempo.

Los PCS, pueden utilizar tecnología GSM (Grupos Móviles Especiales, ahora Sistemas Globales para las Comunicaciones Móviles) o CDMA, las más conocidas y comerciales hasta el momento, con cualquiera de sus evoluciones, lo cual le permitirá prestar servicios de voz, acceso a Internet a alta velocidad, transferencia de imágenes, multimedia interactiva, y una amplia gama de servicios relacionados.

2.2.4. Tecnología de Redes

2.2.4.1. Redes IP

A medida que el mundo evoluciona, las tecnologías también tienen que estar acorde de las demandas de tiempo y velocidad, todo se inició con el TCP/IP, como lo indica [15], es el protocolo de comunicación más común, utilizado para Internet y para casi todas las redes instaladas. En una oficina típica la mayoría de los ordenadores están conectados a través de una red Ethernet, por ejemplo en una Red de Área Local (LAN).

Cada dispositivo de una LAN debe tener una dirección única, la dirección IP, que permite conectar directamente a Internet. Los ordenadores actuales y los dispositivos de red tienen una alta capacidad para comunicar simultáneamente con varias unidades diferentes.

Con una cámara de red enviar imágenes a un servidor web externo, en vez de hacerlo directamente a los destinatarios, permite que se envíe video en tiempo real a un número ilimitado de espectadores.

2.2.4.2. Comunicación de Redes

Internet se ha convertido en el factor más potente que guía el proceso de convergencia. Esto es debido principalmente al hecho de que la suite del protocolo Internet se ha erigido como un estándar utilizado en casi cualquier servicio. [16], refiere que el protocolo Internet está compuesto principalmente por el protocolo Internet (IP), y el protocolo de control del transporte (TCP); consecuentemente el término TCP/IP refiere a la familia del protocolo al completo.

Las redes basadas en IP tienen una gran importancia en la sociedad de la información actual.

Por otra parte las redes basadas en IP utilizan la tecnología de conmutación de paquetes, que usa la capacidad disponible de una forma mucho más eficiente y que minimiza el riesgo de posibles problemas como la desconexión. Los mensajes enviados a través de una red de conmutación de paquetes se dividen primero en paquetes que contienen la dirección de destino. Entonces, cada

paquete se envía a través de la red y cada nodo intermedio o router de la red determina a dónde va el paquete. Un paquete no necesita ser enrutado sobre los mismos nodos que los otros paquetes relacionados. De esta forma, los paquetes enviados entre dos dispositivos de red pueden ser transmitidos por diferentes rutas en el caso de que se caiga un nodo o no funcione adecuadamente

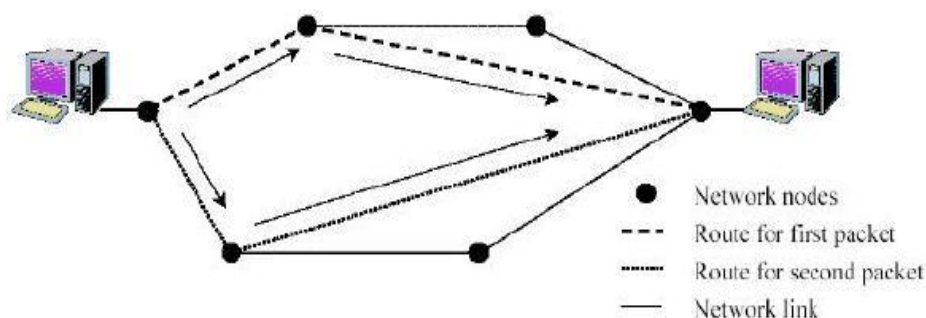


Figura 1: Una red de conmutación de paquetes

Fuente: www.axis.com/es/lasredes

2.2.5. El Protocolo Internet

El protocolo Internet (IP) es la base de la suite del protocolo Internet y es el protocolo de red más popular del mundo. IP permite que se transmitan los datos a través y entre redes de área local, de ahí su nombre, inter-net protocol (protocolo entre redes). Los datos viajan sobre una red basada en IP en forma de paquetes IP (unidad de datos). Cada paquete IP incorpora una cabecera y los datos del propio mensaje, y en la cabecera se especifican el origen, el destino y otra información acerca de los datos.

IP Es un protocolo sin conexión de manera que cada paquete es tratada como una entidad separada, como un servicio postal. Todos los mecanismos para asegurar que los datos enviados llegan de forma correcta e intacta los proporcionan los protocolos de más alto nivel dentro de la suite. Cada dispositivo de red tiene al menos una dirección IP que lo identifica de forma única del resto de dispositivos de la red. De esta manera, los nodos intermedios pueden guiar correctamente un paquete enviado desde el origen a su destino.

2.2.6. PHP

PHP (acrónimo de "PHP: Hypertext Preprocessor") es un lenguaje "open source" interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor, el lenguaje PHP [17] es un lenguaje de programación de estilo clásico, con esto quiero decir que es un lenguaje de programación con

variables, sentencias condicionales, bucles, funciones.... No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

A diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML (WAP).

Ventajas de PHP

- Ya que es un software libre posee ventajas¹ muy competitivas ubicándolo como una de las primeras herramientas para la creación de páginas web.
- Posee múltiples opciones de soporte gestores de base de datos, como por ejemplo: Adabas D, dBase, filePro, mSQL, MySQL, iODBC, OpenLink ODBC, Oracle, PostgreSQL, Solid, SyBase, SyBase-CT, Velocis.
- Compatibilidad de instalación en sistemas Windows 95/98/NT y PWS/IIS 3.
- Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente.
- El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP

2.2.7. Cámaras IP o de Red

Compartiendo el concepto de [18], Hoy en día las cámaras IP se usan en sistemas de seguridad profesionales y permiten vídeo en directo para que sea visualizado por personal autorizado. Las cámaras IP se integran fácilmente en sistemas mayores y más complejos, pero también pueden funcionar como soluciones aisladas en aplicaciones de vigilancia de bajo nivel.

Las cámaras IP pueden usarse para vigilar áreas sensibles como pueden ser edificios, colegios, casinos, bancos y tiendas. Las Imágenes en vídeo de estas áreas pueden ser monitorizadas desde salas de control, dependencias

policiales y/o por directores de seguridad desde diferentes localizaciones.

Las cámaras IP pueden igualmente emplearse para el control de accesos. Las personas, al igual que los vehículos, pueden grabarse junto con la información de la fecha y la hora de entrada de forma que sea sencilla su revisión y localización.

¿Qué es la accesibilidad remota?

El principal beneficio de la conexión de las cámaras analógicas a la red es que a partir de ese momento el usuario puede visualizar imágenes de vigilancia desde cualquier ordenador conectado a la red, sin necesidad de ningún hardware o software adicional. Si tiene un puerto para Internet, puede conectarse de forma segura desde cualquier parte del mundo para ver el edificio seleccionado o, incluso, una cámara de su circuito de seguridad. Con el uso de Redes Privadas Virtuales (Virtual Private Network, VPN) o intranets corporativas, se pueden gestionar accesos protegidos por contraseña a imágenes del sistema de vigilancia. Tan seguro como el pago por Internet, las imágenes y la información del usuario quedan seguras y sólo puede acceder a ellas el personal autorizado.

¿Qué es el almacenamiento seguro e ilimitado?

Consiste en almacenar tantas horas de imágenes como se quiera, es una de las ventajas del monitoreo sobre IP. En función de la capacidad de sus discos duros. Y almacenar y visualizar las imágenes desde cualquier parte.

2.2.8. MPEG

Citando a [19], MPEG (iniciado por el Motion Picture Experts Groups a finales de los años 80), el principio básico de MPEG es comparar entre dos imágenes para que puedan ser transmitidas a través de la red, y usar la primera imagen como imagen de referencia (denominada I-frame), enviando tan solo las partes de las siguientes imágenes (denominadas B y P –frames) que difieren de la imagen original. La estación de visualización de red reconstruirá todas las imágenes basándose en la imagen de referencia y en los “datos diferentes” contenidos en los B- y P- frames. Una secuencia típica de I -, B- y P-frames puede tener un aspecto similar al del dibujo de abajo. Tenga en cuenta que un P-frame puede solo referenciar a un I - o P-frame anterior, mientras que un B-frame puede referenciar tanto a I - o P-frames anteriores y posteriores.

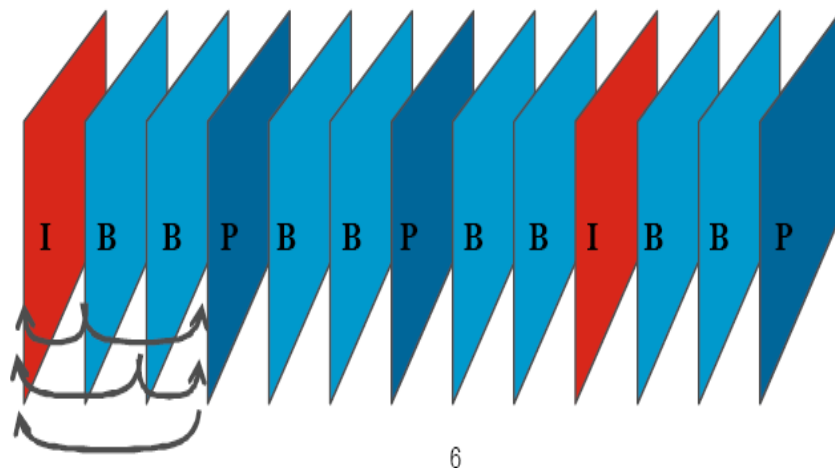


Figura 2: Compresión de video

Fuente: www.axis.com/es/compresion_video_es

- **MPEG-1**

El estándar MPEG-1 fue presentado en 1993 y está dirigido a aplicaciones de almacenamiento de vídeo digital en CD's. Por esta circunstancia, la mayoría de los codificadores y decodificadores MPEG-1 precisan un ancho de banda de aproximadamente 1.5 Mbit/segundo a resolución CIF (352x288 píxeles). Para MPEG-1 el objetivo es mantener el consumo de ancho de banda relativamente constante aunque varíe la calidad de la imagen, que es típicamente comparable a la calidad del vídeo VHS. El número de imágenes por segundo (ips) en MPEG-1 está bloqueado a 25 (PAL)/30 (NTSC) ips.

- **MPEG-2**

MPEG-2 fue aprobado en 1994 [20] como estándar y fue diseñado para vídeo digital de alta calidad (DVD), TV digital de alta definición (HDTV), medios de almacenamiento interactivo (ISM), retransmisión de vídeo digital (Digital Video Broadcasting, DVB) y Televisión por cable (CATV). El proyecto MPEG-2 se centró en ampliar la técnica de compresión MPEG-1 para cubrir imágenes más grandes y de mayor calidad en detrimento de un nivel de compresión menor y un consumo de ancho de banda mayor. MPEG-2 también proporciona herramientas adicionales para mejorar la calidad del vídeo consumiendo el mismo ancho de banda, con lo que se producen imágenes de muy alta calidad cuando lo comparamos con otras tecnologías de compresión. El ratio de imágenes por segundo está bloqueado a 25 (PAL)/30 (NTSC) ips., al igual que en MPEG-1.

- **MPEG-4**

El estándar MPEG-4 fue aprobado en 2000, Cuando la gente habla de MPEG-4 generalmente se está refiriendo a MPEG-4 parte 2. Este es el estándar de transmisión de vídeo clásico MPEG-4, también denominado MPEG-4 Visual. Como uno de los desarrollos principales de MPEG-2, MPEG-4 incorpora muchas más herramientas para reducir el ancho de banda preciso en la transmisión para ajustar una cierta calidad de imagen a una determinada aplicación o escena de la imagen. Además el ratio de imágenes por segundo no está bloqueado a 25 (PAL)/30 (NTSC) ips.

Es importante destacar, no obstante, que la mayoría de las herramientas para reducir el número de bits que se transmiten son sólo relevantes para las aplicaciones en tiempo no real. Esto es debido a que alguna de las nuevas herramientas necesitan tanta potencia de proceso que el tiempo total de codificación/decodificación (por ejemplo la latencia) lo hace impracticable para otras aplicaciones que no sean la codificación de películas, codificación de películas de animación y similares. De hecho, la mayoría de las herramientas en MPEG-4 que pueden ser usadas en aplicaciones en tiempo real son las mismas herramientas que están disponibles en MPEG-1 y MPEG-2.

Otra mejora de MPEG-4 es el amplio número de perfiles y niveles de perfiles (explicados posteriormente) que cubren una variedad más amplia de aplicaciones desde todo lo relacionado con transmisiones con poco ancho de banda para dispositivos móviles a aplicaciones con una calidad extremadamente amplia y demandas casi ilimitadas de ancho de banda. La realización de películas de animación es sólo un ejemplo de esto.

La ilustración de debajo muestra que el espectro de MPEG-4 es mucho más amplio en relación a MPEG-1 y MPEG-2 que fueron desarrollados para aplicaciones más específicas.

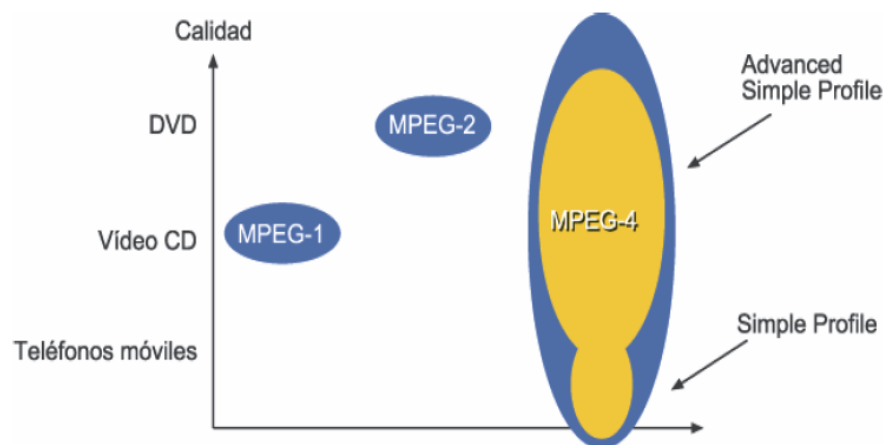


Figura 3: comparación MPEG-1, MPEG-2. MPEG-4

Fuente: www.axis.com/es/compresion_video_es

2.2.9. Monitoreo Remoto

Al hablar de monitoreo remoto nos tenemos que referir a las cámaras IP, puesto que en la actualidad se han convertido en una herramienta muy potente ya sea para monitorear, supervisar o vigilar en áreas remotas y en tiempo real. Según [21], indica que las cámaras IP se conectan fácilmente a las redes IP existentes y permiten actualizaciones en tiempo real de vídeo de alta calidad para que resulte accesible desde cada uno de los ordenadores de una red. Las áreas sensibles como son la sala de servidores, la recepción o cualquier lugar remoto pueden ser monitorizadas detalladamente de una forma única y económica, a través de la red de área local o de Internet. Las cámaras IP mejoran la monitorización de un establecimiento comercial o centro educativo para asegurar que todo está en orden. (Quality of Service).

Una cámara IP es una herramienta útil en la oficina. Áreas como la recepción y las salas de conferencias pueden estar monitorizadas para controlar su actividad. Además los usuarios pueden hacer seguimiento de quién ha entrado en la sala de informática, por ejemplo, y tomar las acciones pertinentes cuando haya problemas.

Las cámaras IP son herramientas útiles en la industria de la fabricación.

2.2.10. Tecnología Inalámbrica

Con la gran demanda en la transmisión de datos, la tecnología inalámbrica surgió como una alternativa al cableado, Según José Sánchez Navarro “Las redes inalámbricas de alta velocidad ofrecen las ventajas de la conectividad de red sin las

limitaciones que supone estar atado a una ubicación o por cables”.

¿Qué es la Vigilancia IP inalámbrica?

Con el transcurrir del tiempo la seguridad ha ido decayendo, antes la desconfianza por diferentes abusos, fraudes, inseguridad, delincuencia, hurto, etc., se decidió unir la Tecnología inalámbrica y las Cámaras IP, resultando la vigilancia inalámbrica IP. El autor [22] planteo que la Vigilancia IP Inalámbrica comprende dos tecnologías probadas, la de transmisión inalámbrica en exteriores y la de Vídeo Vigilancia en red que, combinadas crean una potente solución que representa una solución alternativa a la mayoría de los desafíos que actualmente afectan a los usuarios finales a la hora de instalar sistemas de seguridad y vigilancia: distancia, falta de infraestructura de red, condiciones climatológicas, precio y otras. La Vigilancia IP Inalámbrica representa un innovador avance pero, ¿Qué es exactamente? IP es la abreviatura de Internet Protocol, el protocolo de comunicaciones más común entre redes informáticas e Internet. Una aplicación de Vigilancia IP crea secuencias de vídeo digitalizado que se transfieren a través de una red informática permitiendo la monitorización remota allá donde llegue la red así como la visualización de imágenes y la monitorización desde cualquier localización remota a través de Internet. Dada su escalabilidad, entre otras ventajas, la tecnología de Vigilancia IP está bien establecida no sólo para mejorar o revitalizar aplicaciones de vigilancia y monitoreo remoto existentes, sino también para un mayor número de aplicaciones. Y cuando añadimos la potencia de la transmisión inalámbrica a la Vigilancia IP creamos incluso una solución más robusta: Un cable Ethernet (conexión de red) que puede conectar fácilmente cámaras de red a una solución de conectividad punto-a-multipunto, creando instantáneamente una WAN (red de área extensa) inalámbrica capaz de transmitir vídeo de alta resolución a una estación base en tiempo real.

La combinación de la Vigilancia IP con la tecnología Inalámbrica crea una aplicación de seguridad que va más allá que cualquiera de las tecnologías disponibles y proporciona además las siguientes características:

- Fácil de desplegar
- Alto grado de funcionalidad
- Proporciona ahorros en instalación y operación
- Totalmente escalable

Para algunos resultará demasiado bonito para ser cierto. En adelante examinaremos estas características y las ventajas de la Vigilancia IP Inalámbrica más de cerca.

2.2.11. Seguridad

La seguridad se presenta ante una amenaza o peligro inminente, la palabra vigilancia como lo define [23], es usualmente usada para la describir observación desde una distancia por medio de equipo electrónico u otros medios tecnológicos.

2.2.12. Maltrato Infantil

El maltrato infantil antes era común y se escudaba en una forma de corregir al menor, hoy en día con la igualdad de los derechos es Catalogada en el 2001 por [24], como la definición más aceptada ha sido en la que se menciona que el maltrato es cualquier daño físico o psicológico no accidental a un menor, ocasionado por sus padres o cuidadores, que ocurre como resultado de acciones físicas, sexuales o emocionales o de negligencia, omisión o comisión, que amenazan al desarrollo normal tanto físico como psicológico del niño", el maltrato infantil es toda conducta que por acción u omisión produce daño físico y/o psíquico en una persona, afectando el desarrollo de su personalidad, esta conducta es intencional y reiterada.

El maltrato se produce cuando la salud física, emocional o la seguridad de un niño están en peligro por acciones o negligencias de las personas encargadas de su cuidado, de las instituciones o de la propia sociedad que priven a los niños de su libertad o sus derechos correspondientes y/o que dificulten su óptimo crecimiento.

2.2.13. Tecnología Android

Android según [25], es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma.

El sistema permite programar aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. El sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para desarrollar aplicaciones que accedan a las funciones del teléfono (como el GPS, las llamadas, la agenda, etc.) de una forma muy sencilla en un lenguaje de programación muy conocido como es Java.

Android era un sistema operativo para móviles prácticamente desconocido hasta que en 2005 Google lo compró. Hasta noviembre de 2007 sólo hubo rumores, pero en esa fecha se lanzó la Open Handset Alliance, que agrupaba a muchos fabricantes de teléfonos móviles, chipsets y Google y se proporcionó la primera versión de Android, junto con el SDK

para que los programadores empezaran a crear sus aplicaciones para este sistema.

Aunque los inicios fueran un poco lentos, debido a que se lanzó antes el sistema operativo que el primer móvil, rápidamente se ha colocado como el sistema operativo de móviles más vendido del mundo, situación que se alcanzó en el último trimestre de 2010.

En febrero de 2011 se anunció la versión 3.0 de Android, llamada con nombre en clave Honeycomb, que está optimizado para tabletas en lugar de teléfonos móviles. Por tanto Android ha trascendido los teléfonos móviles para trascender a dispositivos más grandes.

Actualmente Android se encuentra en su versión 4.x, la cual la hace una plataforma muy potente, en donde se pueden realizar aplicaciones de cualquier tipo, optimizando recurso de los dispositivos en la cual se instala.

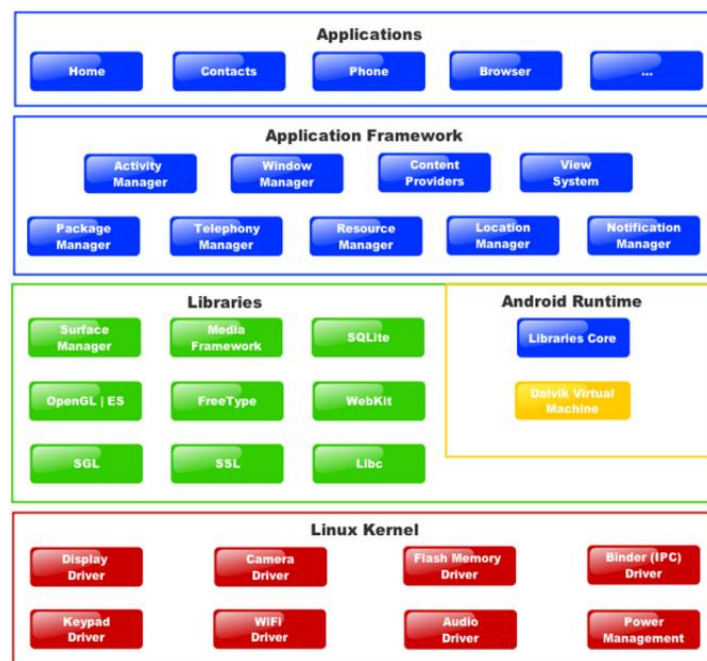


Figura 4: Arquitectura Android

Fuente: Android

- 3ATEL: es una empresa especializada en la prestación de servicios de consultoría y proyectos TIC, actividad que desarrolla desde su fundación, en 1988.
- AMRENTING: fue creada en 2006, y desde entonces, mediante nuevas soluciones personalizadas, ayuda a las empresas a hacer seguras sus inversiones en tecnología, facilitando la evolución de su parque informático en todo momento, evitando así el riesgo de la desactualización tecnológica.

- JM TORO, S.L.P: una firma constituida por Abogados y Agentes de Propiedad Industrial dedicada al Asesoramiento de empresas, cuya especialización principal se dirige al área de litigios y protección de la propiedad industrial e intelectual y áreas conexas, como el branding, la protección de datos, la gestión de calidad, las subvenciones y ayudas.
- Adconion Media Group: es una de las mayores compañías independientes de audiencia y distribución de contenidos de vídeo. Esta firma, especializada en la comercialización de espacios publicitarios digitales para agencias de medios y anunciantes, acaba de anunciar la adquisición de smartclip, culminando así la reestructuración de su oferta de productos y servicios en España en tres marcas: smartclip, Joost y Adconion Direct.

2.2.14. Método Canariacssi

Plan de procesamiento de datos

El plan de procesamiento de datos fue la siguiente:

- a) Primero se aplicaron encuestas a fin de conocer el grado de interés de los padres de familia con respecto a la propuesta presentada en la presente tesis, esto nos ayudó a conocer a profundidad la problemática que se planteó en la investigación.
- b) Segundo, al aplicar las encuestas se logró identificar el grado de conocimiento de los padres de familia con relación a la tecnología móvil que se usa para salvaguardar la seguridad de sus hijos, y la utilidad de estos para alcanzar los objetivos planteados en la tesis.
- c) Tercero, se identificó el porcentaje de padres de familia que hacen uso de su teléfono móvil para salvaguardar la seguridad de sus hijos.
- d) Finalmente, los puntos anteriores nos permitió diseñar de manera adecuada un sistema de CCTV que enlazado vía Web a través de la plataforma android, sirva de soporte para el monitoreo a distancia de los niños del aula de 4 años del colegio en estudio.

Metodología usada para el desarrollo de la propuesta

La metodología que se usó para la implementación del sistema de CCTV propuesto es la metodología Canariacssi, propuesta por la empresa del mismo nombre, con amplia experiencia e instalaciones en instituciones públicas y privadas en España, por ejemplo:

- 3ATEL: es una empresa especializada en la prestación de servicios de consultoría y proyectos TIC, actividad que desarrolla desde su fundación, en 1988.

- AMRENTING: fue creada en 2006, y desde entonces, mediante nuevas soluciones personalizadas, ayuda a las empresas a hacer seguras sus inversiones en tecnología, facilitando la evolución de su parque informático en todo momento, evitando así el riesgo de la desactualización tecnológica.
- JM TORO, S.L.P: una firma constituida por Abogados y Agentes de Propiedad Industrial dedicada al Asesoramiento de empresas, cuya especialización principal se dirige al área de litigios y protección de la propiedad industrial e intelectual y áreas conexas, como el branding, la protección de datos, la gestión de calidad, las subvenciones y ayudas.
- Adconion Media Group: es una de las mayores compañías independientes de audiencia y distribución de contenidos de vídeo. Esta firma, especializada en la comercialización de espacios publicitarios digitales para agencias de medios y anunciantes, acaba de anunciar la adquisición de smartclip, culminando así la reestructuración de su oferta de productos y servicios en España en tres marcas: smartclip, Joost y Adconion Direct.

Dicha metodología abarca los siguientes puntos:

1. Diseño del Sistema.
2. Instalación de Componentes del Sistema.
3. Cableado del Sistema.
4. Estructura de Grabación
5. Configuración de Componentes
6. Seguridad del Sistema
7. Conexiones remotas
8. Monitoreo y Control

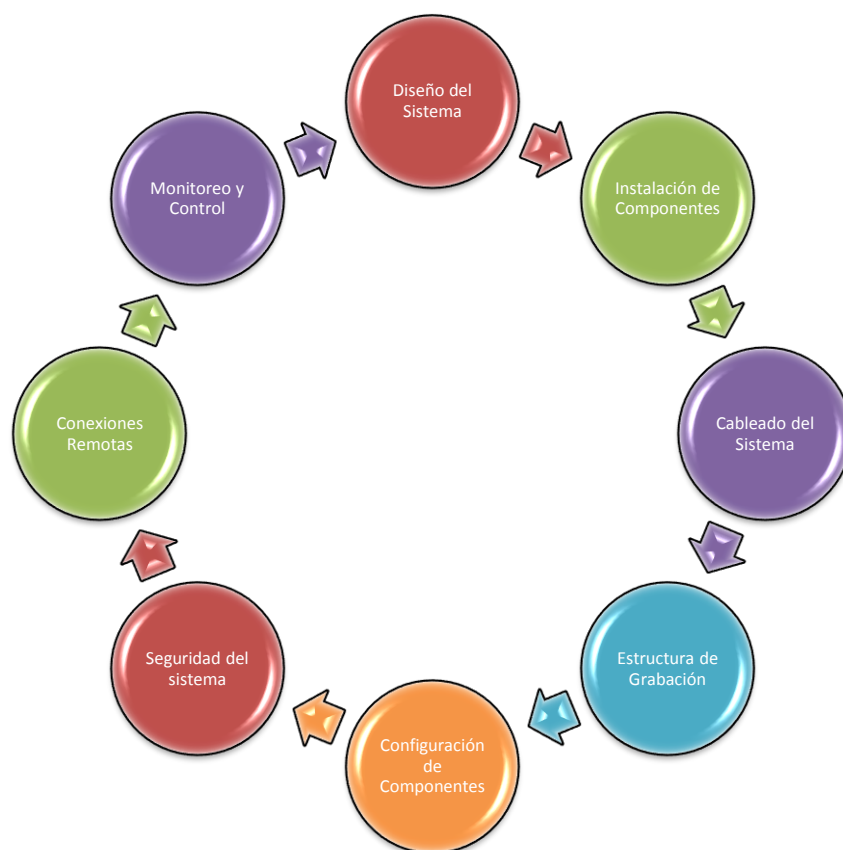


Figura 5: Pasos a seguir Metodología Canariassi

Fuente: www.canariacssi.com

1) Diseño del Sistema

Arquitectura del sistema

Consiste en el diseño y distribución de los componentes del sistema de CCTV, aquí en esta parte se diseña y ubica en los planos cada uno de los componentes.

Elección de los componentes

Se basa en la elección de los componentes del sistema, se describe.

Se describen los principales componentes como:

- **Cámaras IP:**
- **Servidor Streaming**
- **El Switch**
- **El Router**

Tipo de frecuencia de transmisión

Se escoge el tipo de frecuencia en la que transmitirá las imágenes y vídeos captados por el sistema, de acuerdo a la

capacidad de transmisión, compresión de imágenes y vídeos, calidad de transmisión, etc.

2) Instalación de Componentes

En este punto el sistema CCTV diseñado y cada uno de sus componentes son colocados en los puntos designados para la grabación, aquí en este punto se colocan los componentes bajo un diseño o plano arquitectónico del lugar.

Para este punto se tiene en cuenta los diferentes de superficies como:

- Campo visual: Se evalúan las posibilidades para lograr el 100% de campo visual interno y externo.
- Fuentes de energía: Se deben de considerar las
- Clima: Se debe considerar el clima, la humedad, el viento, etc., que pueden perjudicar el normal desempeño de las cámaras instaladas.
- Altura: se debe verificar la altura y espacio necesario para el óptimo desempeño de las cámaras.

3) Cableado del Sistema

En este punto se establece las categorías de cableado que se va a usar, el recorrido que este va usar, así como las partes que necesariamente deben ser cableadas y las que podrían ser inalámbricas.

Se recomienda usar par trenzado: El cable UTP de categoría 6, combinado con diferentes modelos de baluns (amplificadores de señal de vídeo) permite realizar tiradas de cable de hasta 2000 metros. Esta transmisión se realiza a través de una pareja de baluns, compuesta por un emisor y un receptor, los cuales se conectan a un extremo y otro del cable de vídeo, es decir, uno al lado de la cámara y otro al lado del grabador digital o el servidor de vídeo web.

4) Estructura de Grabación

Aquí se configura el DVR, el cual se usa como grabador de los vídeos, se configura la calidad de la imagen, la forma de compactar y descompactar las imágenes, entre otras configuraciones.

Así mismo se trabaja bajo las siguientes recomendaciones:

- Evite utilizar el DVR en un lugar donde la temperatura y la humedad sea superior o inferior a la recomendada.
- Evite la instalación del DVR en un lugar sometido a fuertes movimientos o vibraciones.
- No utilice ni instale el DVR bajo la luz solar directa o cerca de una fuente de calor.
- No inserte ningún objeto en los orificios de ventilación.
- Utilice siempre el DVR en un lugar bien ventilado para evitar el sobrecalentamiento de la unidad.

- Nunca utilice un tipo de pila incorrecto, ya que podría haber riesgo de explosión.
- Deposite las pilas en un punto designado para ello según las instrucciones de los DVR's.

Se sugiere seguir las siguientes actividades:

- Configuración del sistema: para configurar correctamente el sistema de grabación, se dividen en dos sub actividades:
 - Colocación del disco duro: Esta sub actividad tiene como objetivo brindar el espacio necesario para la grabación diaria de las cámaras, a más espacio más tiempo de grabación.
 - Configuración del DVR: para una correcta configuración del DVR se sugieren seguir los siguientes puntos:
 - Configuración de grabación: el objetivo de este punto es configurar el tipo de grabación, a fin de optimizarla.
 - Configuración de la calidad de imagen: el objetivo de este punto es brindar la mejor calidad de grabación al sistema.
 - Configuración de eventos: Acá se configura el tipo de grabación que se va a realizar, si es por movimiento o por zonas.
 - Programación de la grabación: En este punto se configura el la hora de inicio y fin de las grabaciones.

5) Configuración de Componentes

Consiste en configurar cada uno de los componentes, tales como la frecuencia que se transmitirá el audio y vídeo, el tipo de formato de grabación que se va a realizar, etc.

Los principales componentes que se configuran son: el DVR, las cámaras, el Switch y el servidor Web que sirve para transmitir las imágenes fuera de la red local de grabación.

Los principales componentes a configurar son:

- La cámara IP: el objetivo de este punto es optimizar la calidad de la grabación.
- Configuración de la red: El objetivo de este punto es configurar las conexiones que se usarán para visualizar las imágenes captadas por las cámaras IP.
- Configuración de la conexión DHCP: El objetivo de este punto es brindar IP's automáticas brindadas por el DVR.
- Configuración de la conexión HTTP: En este punto nos aseguramos que la correcta configuración nos va a permitir conectarnos correctamente al sistema.

- Configuración del servidor Streaming: El objetivo de este punto, es configurar la transmisión del vídeo, el cual se va a transmitir por la red.
- Configuración de correo electrónico: En este punto se configuran las alertas del sistema, que normalmente va hacia una lista de correos electrónicos.

6) Seguridad

En este punto se enfatiza en la seguridad, tales como las claves de acceso al sistema, el tipo de cifrado que se usará, los accesos como administrador y usuarios, etc.

También se configuran las copias de seguridad, las opciones de búsqueda, el acceso a eventos personalizados, el tiempo de promedio para eliminar las grabaciones realizadas.

Se sugiere seguir las siguientes actividades:

- Configuración de cuenta: El objetivo de este punto es configurar las cuentas de administrador y las cuentas de usuarios, donde se brindan los privilegios y accesos al sistema.
- Configuración de pantalla: Se configura a fin de colocar información como la hora, el canal de grabación, el usuario que está grabando, etc.
- Configuración de fecha y hora: El objetivo de este punto es configurar la hora del sistema a fin de conocer el momento exacto en que suceden los hechos.
- Configuración de la opción SPOT: Se configura a fin de brindar las salidas de vídeo necesarias para el monitoreo de las imágenes.
- Configuración de las copias de seguridad: El objetivo de este punto es realizar las copias de seguridad necesarias para la salvaguardar la información.
- Vigilancia a través de la red (usuarios internos): Se configuran la forma de conectarse al DVR, con el objetivo de brindar una conexión segura y de calidad al DVR.

7) Conexiones remotas

Aquí se establecen los parámetros, tales como las direcciones IP donde las plataformas móviles tales como android, IOS, Microsoft, puedan ingresar al circuito CCTV para ver las imágenes on line.

Hay dos formas de conectarse al DVR: una es por los navegadores de Internet y la otra es descargarse e instalar el software en el PC, tablet o smartphone.

Para ello se configuran los accesos puesto que aparecerá una ventana. Se introduce el nombre de usuario y contraseña y listo.

8) Monitoreo y Control

En esta etapa se monitorea todo el sistema a través de las herramientas de ayuda del DVR o de las cámaras, esto con la

finalidad de poder mejorar constantemente la vigilancia, ajustar algunos puntos que han quedado débiles o cambiar los puntos de vigilancia que inicialmente se han previsto. La etapa de monitoreo y control es constante.

Consiste en configurar cada uno de los componentes, tales como la frecuencia que se transmitirá el audio y vídeo, el tipo de formato de grabación que se va a realizar, etc.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

2.3. Tipo de Investigación

El tipo de investigación de la presente tesis es cuantitativa no experimental.

2.4. Área de Estudio

Sector educativo, específicamente Colegio Pre Universitario Salesiano.

2.5. Población y Muestra del estudio

Se observara la relación entre el alumno y el docente, así también el comportamiento mutuo.

- **Población**

A continuación se muestran las poblaciones de las diferentes aulas de inicial, y también se describirá la plana docente que interactuar directamente con dicha aula.

Grado	Cantidad	
Inicial 3 años	10 alumnos	10 Padres
Inicial 4 años	26 alumnos	26 Padres
Inicial 5 años	12 alumnos	12 Padres
Total	48 alumnos	48 Padres

Tabla 1: Población de Inicial

Tabla 1: Población de Inicial

Cargo	Trabajador	Cantidad
Psicólogo	Erika Araujo Gonzáles	01
Profesora del aula	Mónica Purihuaman Guerrero	01
Auxiliar	Silvia Rojas Ordóñez	01
	Total	03

Tabla 2: Personal de Inicial

- **Muestra**

De acuerdo con lo conversado con el director del centro educativo se creó por conveniencia tomar como muestra el aula de inicial de 4 años, ya que a través de la entrevista que se le realizó manifestó que es el aula donde más incidentes se registraron.

Grado	Cantidad
Inicial 4 años	26 padres de familia (26 alumnos, 1 padre por niño)
Dirección del colegio	2 profesores
Personal docente nivel inicial	3 profesores
Total	21 personas

Tabla 3: Muestra de Inicial 4 años

2.6. Procesamiento de Datos

La presente tesis toma en cuenta los datos de la encuesta aplicada a los padres de familia, puesto que es el principal método de recolección de datos.

2.7. Análisis de la Información

Los datos recolectados de las encuestas realizadas a los padres de familia fueron procesados para su respectivo análisis a través de Microsoft Office Excel.

2.8. Diseño de Contrastación de Hipótesis

El diseño de contrastación está compuesto por una variable dependiente y una variable independiente (Figura N° 04)

❖ **Variable Dependiente:**

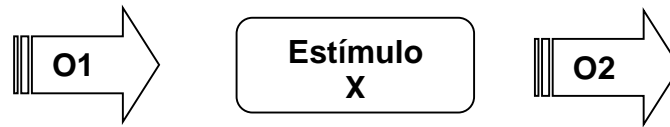
Monitorear la seguridad de los niños dentro del salón de clase a través del sistema de CCTV.

❖ **Variable Independiente:**

Tecnología móvil.

- O1: Necesidad de monitorear la seguridad de los niños dentro del salón de clase de la aplicación.
- X: Implementación del Sistema de CCTV basado en tecnología móvil en el Centro Educativo Preuniversitario SALESIANO.
- O2: Monitoreo de la seguridad de los niños dentro del salón de clase de la aplicación

Figura 5: Diseño Experimental



Fuente: Elaboración propia

VARIABLE			INDICADORES
X	Dependiente	Monitoreo de la seguridad de los niños dentro del salón de clases	Mejorar el número de incidentes registrados en salón de clases detectados a tiempo.
			Determinar el número de incidentes registrados a tiempo.
			Identificar el nivel de percepción de seguridad por parte del padre de familia hacia el colegio
			Ayudar a mejorar el grado de confianza de parte del padre de familia hacia el colegio
			Grado de satisfacción del padre de familia

2.9. Metodología

2.9.1. Metodología usada para el desarrollo de la propuesta

Dicha metodología abarca los siguientes puntos:

- Diseño del Sistema.
- Instalación de Componentes del Sistema.
- Cableado del Sistema.
- Estructura de Grabación
- Configuración de Componentes
- Seguridad del Sistema
- Conexiones remotas
- Monitoreo y Control

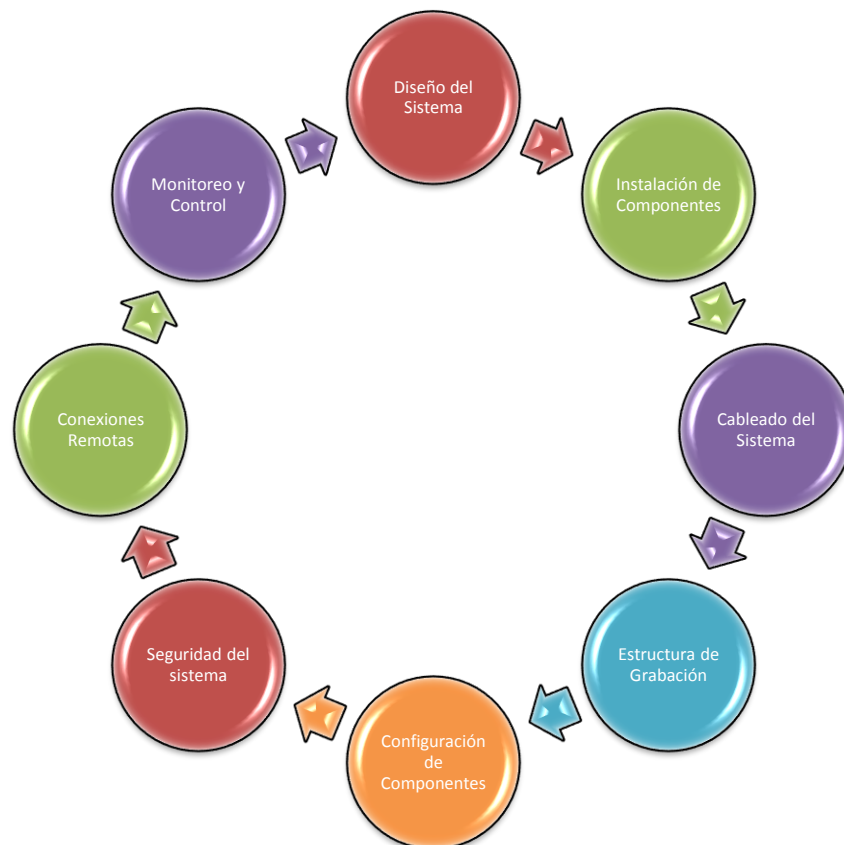


Figura 6: Pasos a seguir Metodologia Canariassi

Fuente: www.canariacssi.com

IV. RESULTADOS

4.1. Desarrollo de la propuesta

4.1.1. Presentación del diseño

El sistema de vigilancia IP es uno de los más importantes pasos para la obtención de nuestro objetivo de proveer a los padres de familia y docentes del colegio Salesiano, el poder monitorear y supervisar la seguridad de los niños del aula de 4 años. Para ello se debe de conocer el área en donde se van a colocar las cámaras a fin de poder cubrir un amplio espectro que permita capturar todos los movimientos y audio del aula. El área total del aula es de 98 m², en donde se distribuye el salón de clase y un pequeño taller donde realizan las tareas. En el presente capítulo se desarrollará el diseño del sistema de vigilancia tomando en cuenta algunos parámetros estandarizados que permitirán distribuir los elementos del sistema para lograr cubrir toda la zona, además de utilizar los elementos necesarios.

En este capítulo se escogerán todos los elementos siguiendo estos parámetros. Los parámetros que se tomarán en cuenta son: la capacidad del disco para el servidor (necesaria para almacenar toda la información), cálculo de los lentes y sensor de la cámara, y la estimación del ancho de banda obtenida según el número de cámaras que se propongan. En estos cálculos influye el tipo de formato de compresión.

4.1.2. Diseño del Sistema

1. Arquitectura Propuesta

Para el presente trabajo de investigación se propone la siguiente solución:

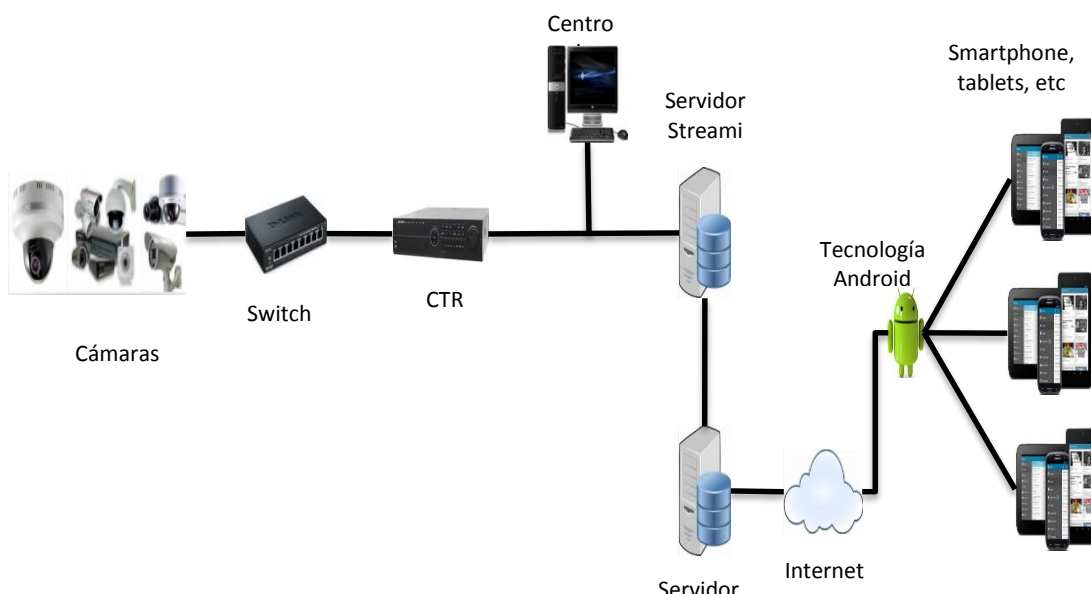


Figura7: Arquitectura de la propuesta de solución

Así mismo el área donde se instalarán las cámaras es la siguiente:

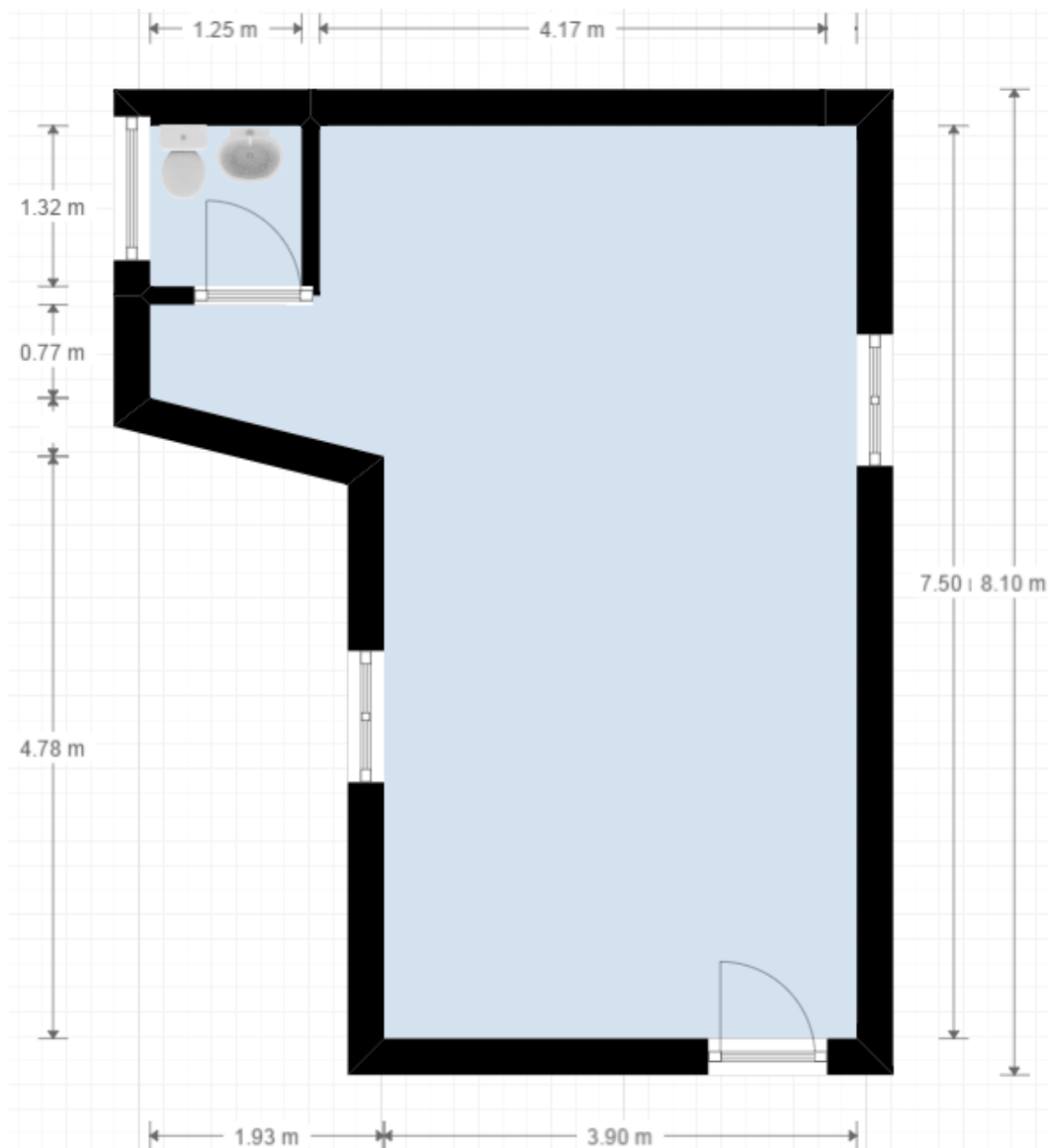


Figura 8: área de instalación de las cámaras de seguridad

Fuente. Colegio Salesiano

Finalmente ubicamos las cámaras en el plano arquitectónico, teniendo en cuenta el área que se va vigilar.

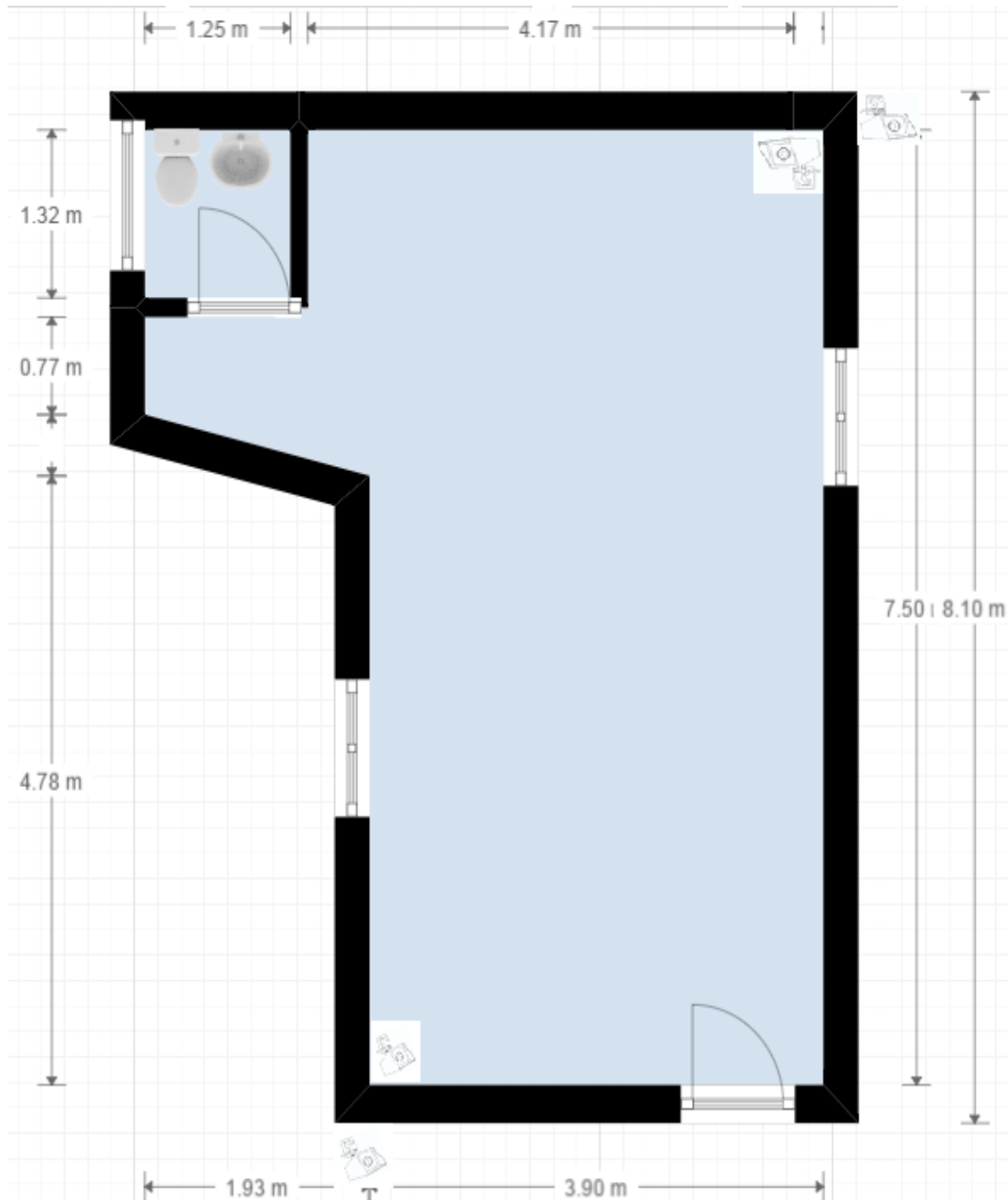


Figura 9: puntos de instalación de las cámaras de seguridad

Fuente. Colegio Salesiano

4.1.3. Elección de los componentes

La solución está compuesta principalmente por los siguientes elementos:

- Cámaras IP
- Servidor Streaming
- Switch
- Router
- DVR
- Configuración DVR
- Configuración del Sistema

Descripción de los elementos principales

a) Cámaras IP

Las cámaras IP son video-cámaras de vigilancia que envían señales de audio y video; se conectan directamente a un switch, a una conexión LAN de la instalación de Internet o a una red doméstica y tienen incorporado un servidor Web para su acceso a Internet desde cualquier parte del mundo. Se les asigna una dirección IP interna, la cual se digita desde un navegador para acceder a la configuración de dicha cámara y poder visualizar las imágenes, grabar, escuchar, etc.

Las cámaras de red disponen de software integrado para un servidor web, servidor FTP, cliente FTP y cliente de correo electrónico, así como también otras características, como funciones avanzadas de detección de movimiento y salida de vídeo analógico que ayudan a la eficiencia del sistema.

Modelo de cámaras

Existen diversos modelos de cámaras IP en el mercado, las cuales varían según la marca del mercado, pero en sí es la misma tecnología, a continuación se muestra una tabla en la cual se compara los diferentes modelos existentes y disponibles:

Elección de las cámaras de seguridad

Para nuestro estudio, la cámara que se deben elegir, debe cumplir con los siguientes Requisitos de Cámara de Seguridad (RCS):

RCS1 – Formato de compresión MPEG-4 y MJPG

- RCS2 - Resolución de 1280 x 720, resolución ideal para obtener una buena imagen en los dispositivos móviles.
- RCS3 – Tipo de conexión jack rj 45, para que facilite la conexión a red.
- RCS4 – Ángulo de lente mayor a 3mm, a fin de obtener un buen zoom en nuestras aulas que borde los 5X con resolución digital.

Para la elección de este modelo de cámara se compararon 3 marcas de cámaras Ip, las cuales son las más reconocidas del mercado, para la elección de la cámara se tuvo en cuenta como característica principal la facilidad de movimiento y la transmisión inalámbrica según el protocolo 802.11g, los cuales son características similares a la cámara modelo que tomamos como referencia para los cálculos anteriores de ancho de banda y almacenamiento.

Las cámaras que se tomaron en cuenta fueron Vivoteck PT3124, Linksys WCC200 y DLink DCS 6620G, y este fue el resultado que se obtuvo

Requisito	Vivoteck PT3124	Linksys WCC200	DLink DCS 6620G
RCS1	No	No	SI
RCS2	SI	Si	Si
RCS3	SI	SI	SI
RCS4	No	Si	Si

Se escogió las cámaras de seguridad DLink DCS 6620G, puesto que esta posee los dos tipos de formatos MPEG-4 y JPG, necesarios para una transmisión adecuada que nos permita una rápida fácil transmisión de imagen y video, las cuales los otros modelos no cumplen, por otra parte el modelo DLink nos permite hacer las configuraciones necesarias para poder grabar en varias resoluciones, incluso más altas que el 1280 x 720, lo que las otras cámaras solo llegan a 1280 x 720.

Otra diferencia es en el zoom de las cámaras, donde el modelo DLink supera los 5mm, llegando hasta los 10mm.

b) Servidor Streaming:

A través del servidor de streaming se distribuirán los contenidos de video de la cámara IP. Por medio de esta herramienta, la información capturada desde una cámara IP será procesada, comprimida y codificada de modo que pueda ser entregada a los usuarios. Es necesario que el servidor de streaming a utilizar permita la opción de transmisión de video en tiempo real.

Actualmente, existen diversas soluciones para elaborar un servidor de streaming. Si bien es cierto que la más empleada es Flash Media Server, existen otros softwares que brindan un resultado muy similar a este como Red 5, Wowza Media System y Unreal Media Server.

	Adobe flash Media	Interactive Server	Red 5 Wowza Server	Unreal Media Server
Costo	\$ 4 500	Gratis	\$ 995	\$ 695
Versión Gratuita	SI	NO	SI	SI
Codec's admitidos	M-JPEG, H.264	H.264	H.264	H.264
Protocolos admitidos	RTMP, RTMPT, RTMPS, RTMPE, RTMPTE	RTMP, RTMPT, RTMPS, RTMPE	RTMP, RTMPT, RTMPS, RTMPE, RTMPTE	RTMP, RTSP, MPEG2-TS, MSWMPS, UMS
Tipo de Streaming	True Streaming	True Streaming	True Streaming	True Streaming
Plataforma de sistema operativo	Windows	Windows, Linux	Windows, Linux, Mac	Windows, Linux, Mac
Configuración	Medio	Medio	Difícil	Fácil

Tabla 4: Comparación de servidores streaming

En el gráfico podemos apreciar las principales características de los servidores que se pueden conseguir en el mercado, si podemos apreciar existen servidores de todo costo, si nos guiamos por este primer punto el servidor Interactive Server sería el ideal, pero comparando el segundo punto, podemos ver que dicho servidor no cuenta con versión gratuita, lo que hace difícil conocer cómo funcionará antes de la implementación. Al compararse el tercer punto el servidor Adobe Flash Media permite conectarse a través de varios codecs que los otros servidores no poseen, así mismo este servidor admite varios protocolos, levemente superiores a los del resto, pero su principal debilidad es que usa solo la plataforma Windows para sus operaciones, lo que lo limita en su performance, todo lo contrario sucede con el servidor Red 5 el cual admite multiplataformas, win, Linux y mac ; pero su costo es mayor y su configuración es más difícil que al Unreal Media Server, ante ello el servidor **Unreal Media Server** es el ideal para esta investigación, pues cumple con la mayoría de requerimientos descritos.

c) El Switch

La selección de un switch se centra básicamente en el número de puertos necesarios para interconectar todos los elementos del sistema que se conecten a la red IP. En el diseño, la información desde las cámaras se transmitirá hacia los puntos de acceso (access point) y se comunicarán con el router inalámbrico situado en el centro de vigilancia.

Estos equipos se pueden encontrar en el mercado en diferentes marcas tales como Dlink, 3Com, Linksys o Cisco. Para este proyecto el componente limitante es el aspecto económico, pues no se cuenta con el presupuesto necesario para adquirir un switch Cisco o Linksys, por lo que se optó por proponer y trabajar bajo un switch Dlink de 8 puertos, hasta que haya la necesidad de crecer.

d) El Router

Para nuestra propuesta se ha optado por usar el router de Dlink DIR-655 Xtreme, el router seleccionado trabaja sin problemas con protocolos 802.11b y 802.11g, y es fácilmente configurable. Una desventaja es la menor velocidad que tiene en comparación con los routers N Gigabit y Netgear WPN82, los cuales son

ideales cuando se requiere una alta velocidad, pero para nuestra propuesta es más que suficiente, puesto que se implementarán unas 4 cámaras las que no congestionarán la red y no se verá afectada la velocidad del router. Así mismo que es más baratos a comparación de los routers comparados, también este modelo de Dlink ofrece una mejor eficiencia para rangos cortos y tiene una buena performance en seguridad.

D link DIR-655 Xtreme

En el siguiente cuadro podremos observar las especificaciones técnicas del Xtreme Router DIR-655:

Estándares	Interface	Puertas	Técnicas de Modulación de Datos
IEEE 802.11n	802.11n Wireless LAN	4 Puertas LAN 10/100/1000 Mbps Fast Ethernet MDI/MDIX	DBPSK
IEEE 802.11g	10/100/1000BASE-T Gigabit WAN Port	1 Puerta WAN /MDI/MDIX (Soporta Dirección IP estática)	DQPSK
IEEE 802.11b	4 10/100/1000BASE-T Gigabit LAN Ports	1 Puerto USB 2.0 (WCN)	CCK
IEEE 802.3	USB 2.0 Port		OFDM (BPSK /
IEEE 802.3u			QPSK /16- QAM/64-QAM

Firewall	Administración
Network Address Translation (NAT)	Internet Explorer v.6 o superior, Mozilla Firefox v.1.5 o superior, u otro browser con Java
Stateful Packet Inspection (SPI)	UPnP Support
VPN pass-through	DDNS Support
Multi-session PPP/L2TP/IPSec	Integrated Wireless Security Wizard
DDOS	Soporte para Windows Connect Now (WCN)
IP/Mac Address Filtering	Notificación Automática de Firmware Update
Soporte DMZ	Notificación por E-Mail de eventos

El DIR-655 es uno de los primeros Routers para el consumidor que cuenta con aprobaciones de Microsoft® Windows Vista™. Con este Router, los usuarios podrán disfrutar del nuevo sistema operativo, como descubrir y administrar sus dispositivos con Network Explorer y Network Map features in Windows Vista™. Gracias a Wi-Fi Protected Setup / Windows

Connect Now (WCN) Config 2.0, podrán configurar redes WiFi de una forma fácil y segura.

1) Tipo de frecuencia de transmisión

Tipo de compresión de imagen

Los formatos que más se utilizan en las cámaras IP son MPEG-4 y MJPEG, para escoger el más adecuado se compararon las características de cada uno desde el punto de vista del proyecto.

El formato MPEG-4 reduce con mayor eficiencia la tasa de bits que los formatos MJPEG, JPEG, MPEG-2, este tipo de formato es necesario para mantener la calidad de imagen durante el grabado y transmisión de las imágenes. Sin embargo, la mayoría de las herramientas en MPEG-4 que pueden utilizarse en una aplicación en tiempo real son las mismas herramientas que se encuentran disponibles en MPEG-1 y MPEG-2, en tal sentido por ser un formato superior cuenta con características de mayor calidad que nos asegurará una mejor compresión de imagen y transmisión durante el tiempo de grabación.

2) Instalación de Componentes

Se colocaron las 4 cámaras de seguridad en los puntos asignados en el plano, estas 4 cámaras han sido colocadas con la finalidad de cubrir el 100% del campo visual interior, así como los 2 pasillos de las afueras del aula, se tuvieron en consideración los siguientes puntos:

- Campo visual: Para lograr el 100% de campo visual interno, se colocaron 2 cámaras, una en la puerta de ingreso y otra en la parte posterior del aula, puesto que la distribución del aula no es asimétrica sino que existen partes que para ser vigiladas fue necesario una cámara que apunte en esa dirección. Con respecto a la parte exterior del aula, se consideró vigilar los 2 principales pasillo del aula asignada, esto con la finalidad de poder vigilar el ingreso y la salida al aula.
- Fuentes de energía: se colocaron 4 tomas de energía, una para cada cámara de vigilancia, de esta forma nos aseguramos la conexión a una fuente de corriente continua.
- Clima: el clima no fue dificultad para el normal desempeño de las cámaras de vigilancia, pues nos encontramos frente a un clima templado. Así mismo dentro y fuera del salón de clase la luz solar no afecta el campo visual de las cámaras. No existe humedad por lo que la imagen no se verá afectada.
- Altura: La altura en la que se colocaron las cámaras de seguridad son a los 2.5 metros, altura suficiente para que los niños o personal no autorizado alcancen con facilidad y manipulen las cámaras.



Figura 10: colocación de cámaras de seguridad en el interior del espacio asignado



Figura 11: colocación de cámaras de seguridad en el exterior del espacio asignado

3) Cableado del Sistema

Para el cableado se usaron aproximadamente 300 metros de cable, de las siguientes características:

- Cable UTP categoría 6A.
- 10 Jack rj45
- 8 Baluns o amplificadores de señal de video.
- 4 cajas de sobreponer
- Aproximadamente 300 metros de canaleta de pared

El cableado recorre desde los puntos de vigilancia hasta el centro de monitoreo de o sala de vigilancia.

El cableado se trasladó por la parte superior de los ambientes, a una altura aproximada de 2.3 metros, vía canaletas, con la finalidad de asegurar que no se manipule el cable por donde viaja la señal de audio y video.



Figura 12: Cableado de las cámaras de seguridad

e. Estructura de Grabación DVR

Aquí se configura el DVR, el cual se usa como grabador de los vídeos, se configura la calidad de la imagen, la forma de compactar y descompactar las imágenes, entre otras configuraciones.

El DVR que se configuró fue DVR Hikvision 4 canales compacto, se obtuvieron los siguientes resultados.



Figura 13: DVR Hikvision 4 canales compacto

f. Configuración del sistema – 4 canales

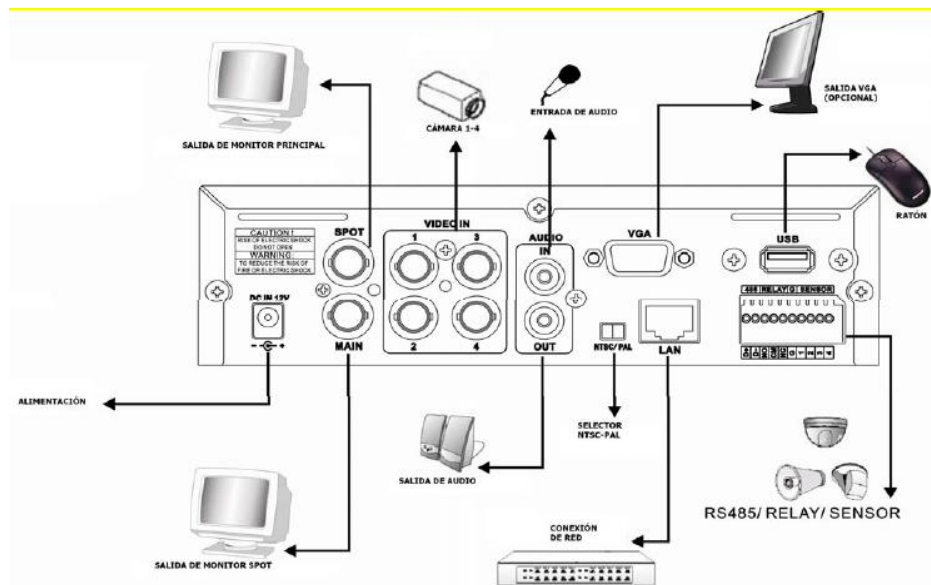


Figura 14: Sistema de grabación DVR Hikvision 4 canales

Fuente: Hikvision

g. Colocación del disco duro

Como primer paso se debe instalar el disco duro en donde se va a grabar las imágenes y vídeo, en este caso se va a colocar un disco duro SEAGATE de 1 Tera bite SATA.

Se realizaron los siguientes pasos:

- Extraemos los tornillos de la carcasa del DVR.
- Retiramos la carcasa superior del DVR.
- Colocamos el disco duro sobre el soporte del disco y conectamos los cables de alimentación y los cables SATA



Figura 15: Colocación de disco duro en DVR

- Finalmente colocamos la tapa y los tornillos del DVR

h. Configuración del DVR

Para acceder al menú principal y configurar el DVR, se registró como usuario administrador e introducir la contraseña por defecto.



Figura 16: Configuración del menú principal

Una vez que se ingresó al sistema como administrador se realizaron las configuraciones respectivas.

- **Configuración de grabación**

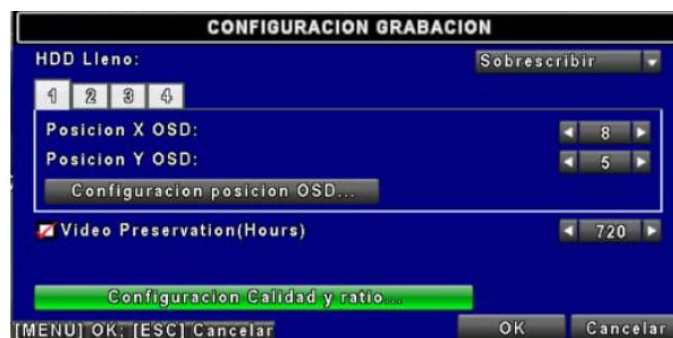


Figura 17: Configuración de grabación

Primero seleccionamos que cuando el disco duro esté lleno, las imágenes grabadas sean sobre escritas en las imágenes más antiguas.

Segundo escogemos la posición OSD (posición donde irá la fecha y hora de la grabación) más adecuada, para este caso se consideró colocarla en la parte superior derecha.

Tercero indicamos que las imágenes grabadas se mantengan en el tiempo que se crea conveniente, para nuestro caso se ha visto conveniente que sean 720 horas.

- **Configuración de la calidad de imagen**



Figura 18: Configuración de la calidad de imagen

Primero activamos que la visión sea normal, segundo para todas las cámaras activamos una resolución y calidad superior y una tasa de frames (FPS) de 12 puntos. Finalmente pasamos a configurar los eventos.

- **Configuración de eventos**



Figura 19: Configuración de eventos

En este punto tenemos 2 opciones:

Configuración de movimiento



Figura 20: Configuración de movimiento

En este punto activamos la detección de movimiento con una duración de alarma de 5 segundos, esta opción nos permite alertarnos cuando se realice algún movimiento en el salón de clase.

Como no estamos colocando ningún sensor adicional a los sensores de movimiento de las cámaras, no se configuró nada en la parte de configuración de sensores.

- **Programación de la grabación**



Figura 21: Programación de la grabación

En este punto se activó el programador y grabación por detección de movimiento, el cual debe comenzar a partir de las 00.00 horas hasta las 24.00 horas todos los días de la semana.

4.1.4. Centro de control / Configuración de Componentes

Consiste en configurar cada uno de los componentes, tales como la frecuencia que se transmitirá el audio y vídeo, el tipo de formato de grabación que se va a realizar, etc.

Los principales componentes que se configuran son:

a) La cámara IP

Se configuran las cámaras, especialmente la calidad de imagen a fin de poder obtener imágenes nítidas y que no se pixeleen durante la grabación.



Figura 22: Configuración de cámaras

Primero activamos la opción de “Máscara” para poder indicar que la grabación sea en vivo.

Segundo colocamos el brillo en 128, luego contraste en 100, croma (u) en 150 y croma (V) en 150, con esto minimizamos la posibilidad que la imagen se vea borrosa o halla exceso de brillo en la grabación, lo que puede inferir en que se pixeleen las imágenes.

Finalmente colocamos casi al máximo el volumen de grabación de las cámaras.

b) Configuración de la red

Comenzamos configurando la red en el DVR usando la misma configuración que se va a usar para el switch, puesto que a través de este se van a unir las conexiones que por su lejanía al centro de monitoreo requerirán algún tipo de interconexión.



Figura 23: Configuración de red LAN

Primero configuramos la red LAN, colocamos la dirección IP, máscara de subred, la puersta de enlace y el DNS.

Luego pasamos a configurar la DDNS, la que nos permitirá conectarnos remotamente.

c) Configuración de la conexión DHCP



Figura 24: Configuración DHCP

En este punto no se realiza configuración alguna, puesto que si se utiliza la opción de DHCP para la conexión a la red del DVR, el servidor DHCP asignará una dirección IP automáticamente.

d) Configuración de la conexión HTTP



Figura 25: Configuración de la conexión HTTP

Primero seleccionamos activar el servidor de HTTP. Para que los usuarios puedan acceder remotamente al DVR a través de la red si la función de HTTP está activada, esta función nos permitirá acceder desde nuestros dispositivos móviles.

Luego escogemos el puerto de comunicación, el cual será el 91, activamos las cuatro cámaras instaladas sean accesibles remotamente, escogemos que la calidad de imagen sea superior y finalmente escogemos que la velocidad de transmisión sea Auto, que significa 48/50 la mayor velocidad disponible para la grabación de imágenes.

e) Configuración del servidor Streaming

El DVR trae incluido este streaming de vídeo, el cual se utiliza para la transmisión de red; el ajuste es LQ (calidad baja). Con una red de un ancho de banda limitado, este stream puede enviar una imagen pequeña y mantener una calidad de vídeo y una velocidad de visualización fluida. Si el ancho de banda es lo suficientemente grande, puede ajustarse a HQ (alta calidad). De esta manera, el streaming puede cambiarse para adaptarse a la condición de este DVR. Por consiguiente, se podrá enviar una imagen de vídeo mayor a un sitio remoto.

Se configura automáticamente escogiendo la calidad de imagen que uno desea en la configuración de conexión HTTP (ver figura 17), automáticamente se instala un archivo utilitario al momento de guardar las configuraciones, lo que hace que el DVR sirva como servidor streaming, lo único que queda es habilitar los servicios web cliente de los dispositivos que se van a conectar al DVR remotamente.

f) Configuración de correo electrónico



Figura 26: Configuración de correo electrónico

En este punto principalmente se configuró las alertas vía correo electrónico, para ello primero se debe activar la casilla de notificaciones por e-mail, luego colocamos el dominio del servidor SMTP, nombre de usuario, la contraseña, el emisor del e-mail y el tipo de evento que deseamos, para nuestro caso se activó las alertas cuando haya pérdida de vídeo, cuando ocurra algún movimiento y cuando el sensor de la cámara capte algo extraño.



Figura 27: configuración de los correos electrónicos

Finalmente colocamos todos los correos electrónicos a los cuales deseamos que llegue la alerta configurada.

4.1.5. Seguridad

En este punto se enfatiza en la seguridad, tales como las claves de acceso al sistema, el tipo de cifrado que se usará, los accesos como administrador y usuarios, etc.

También se configuran las copias de seguridad, las opciones de búsqueda, el acceso a eventos personalizados, el tiempo de promedio para eliminar las grabaciones realizadas.

a. Configuración de cuenta



Figura 28: Configuración de cuentas

Primero ingresamos al DVR como administrador, el usuario por defecto es “admin” y la contraseña “1234”, lo primero que se realizó fue cambiar el nombre de usuario y de contraseña de administrador.

Luego se asignó permisos a los usuarios:



Figura 29: Permisos de usuarios

Primero activamos la casilla para que la contraseña de los usuarios caduque y colocamos la fecha de caducidad.

Para la cuenta administrados se activaron todas las casillas, puesto que será el responsable de manejar el sistema de vídeo vigilancia, para el resto de usuarios solo se activó la opción de red, para que solo tengan acceso a las imágenes de las cámaras y no puedan realizar ninguna otra acción como configurar el sistema, copias de seguridad, reproducir o buscar imágenes en espacios de tiempo.

b. Configuración de pantalla



Figura 30: Configuración de pantalla

Se activó la casilla Mostrar OSD, para mostrar en pantalla el estado del DVR, la fecha y la hora de grabación, el nombre del canal de grabación, y para que las imágenes aparezcan en el monitor.

c. Configuración de fecha y hora

Se configuró la fecha y la hora, teniendo referencia la hora de los servidores de internet, colocando la zona horaria y el servidor de referencia.



Figura 31: configuración de la zona horaria



Figura 32: Configuración de la hora de internet

En esta parte se configura la fecha donde se podrá tener accesos y filmar dependiendo de horario de estudio, así también la hora dependiendo de la zona horario, por último se programa el ahorro de luz en horas determinadas del día.

d. Configuración de la opción SPOT



Figura 33: Configuración SPOT

Se configuró el DVR para que tenga dos modos de salida de vídeo; una es la salida de vídeo principal y la otra es la salida de vídeo para un segundo monitor (SPOT). Esta opción permite controlar el orden de los canales para verlos secuenciales en el modo SPOT. El usuario podrá monitorizar cada canal en el modo SPOT.

e. Configuración de las copias de seguridad



Figura 34: Configuración de las copias de seguridad

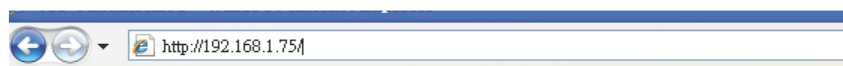
Se configuró el DVR para que el usuario pueda hacer copias de seguridad de cualquier segmento grabado durante un intervalo de tiempo especificado. Para ello, solo deberá conectar un USB al DVR. El formato de este archivo de copia de seguridad es IRF y puede reproducirse con el programa “DVRMediaPlayer.exe” o “CMS” incluido en el CD.

Lo único que tiene que realizar el usuario es elegir las fechas desde hasta, escoger el dispositivo en el que se va a grabar y comenzar la copia de seguridad.

Para una grabación con éxito no se deberá desconectar el dispositivo USB ni apague el DVR durante el proceso de copia para evitar un error irreparable. Cuando haya terminado la copia de seguridad, deberá volver a conectar el USB para asegurarse de que se ha realizado correctamente.

f. Vigilancia a través de la red (usuarios internos)

Hay dos formas de conectarse al DVR: una es Internet y la otra es descargarse e instalar el software en el PC.



Una vez entrando a la dirección aparecerá una ventana. Introduzca el nombre de usuario y contraseña, se deberá colocar el usuario asignado y la contraseña introducida.

Finalmente ya estamos dentro de la aplicación y podemos empezar a vigilar desde la web.



Figura 35: Vigilancia por internet

Otra forma de acceder remotamente al vídeo vigilancia es a través del software, los pasos son: iniciamos el programa, va a salir un cuadro de dialogo donde se deberá colocar el nombre de usuario y contraseña y accedemos al vídeo vigilancia.

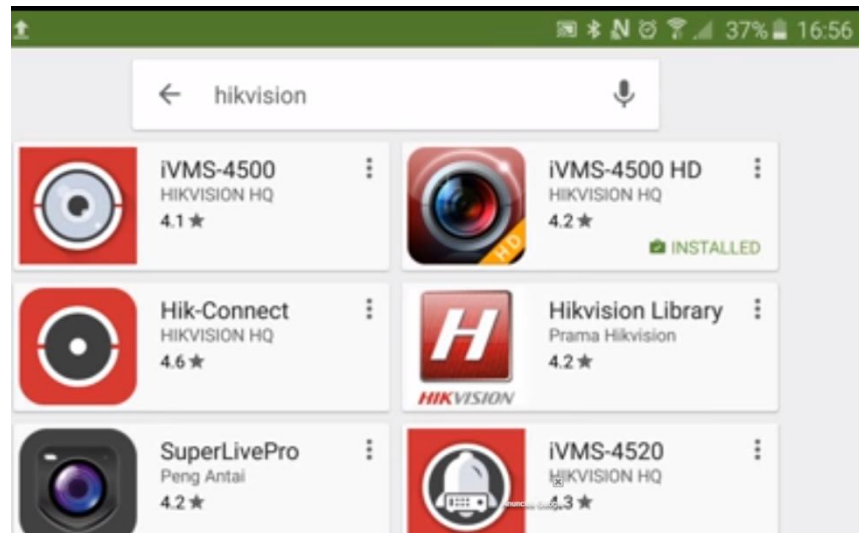


Figura 36: Vigilancia remota por software

4.1.6. Conexiones remotas

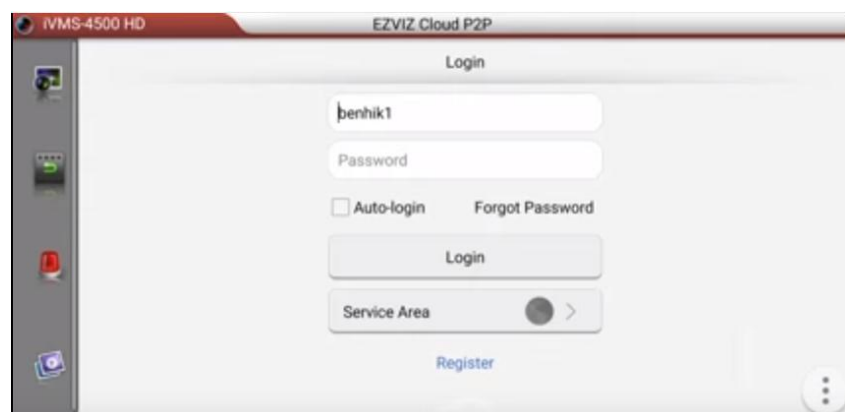
Para poder conectarnos a la red de vídeo vigilancia, debemos seguir los siguientes pasos:

1º Descargar el app de Hikvision de app store (para apple) o de play store (para android).



2º Colocamos el usuario y contraseña

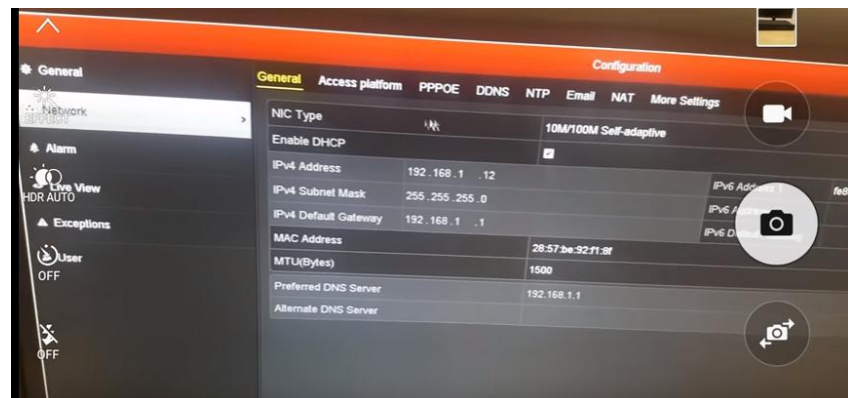
Este formulario permite acceder al menú del sistema, para poder ingresar digitamos el nombre del usuario, la contraseña para poder recibir el código de verificación que será enviado al email consignado en las cuentas de usuario



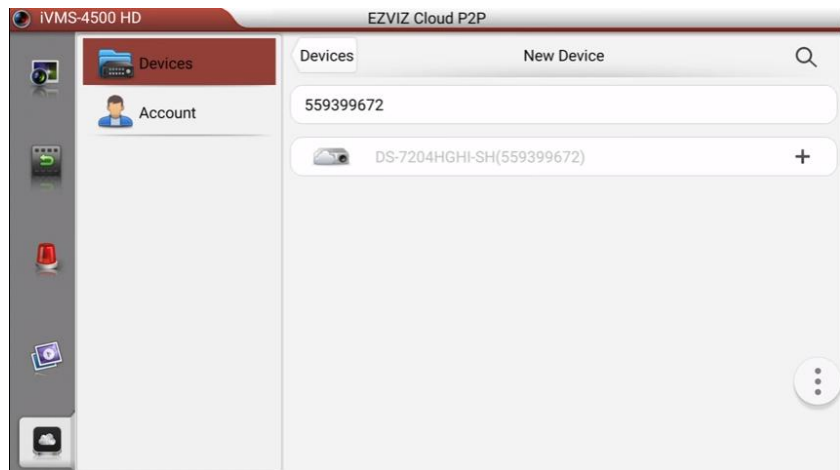
3° Una vez ingresado a la aplicación, nos aparecerá la siguiente pantalla



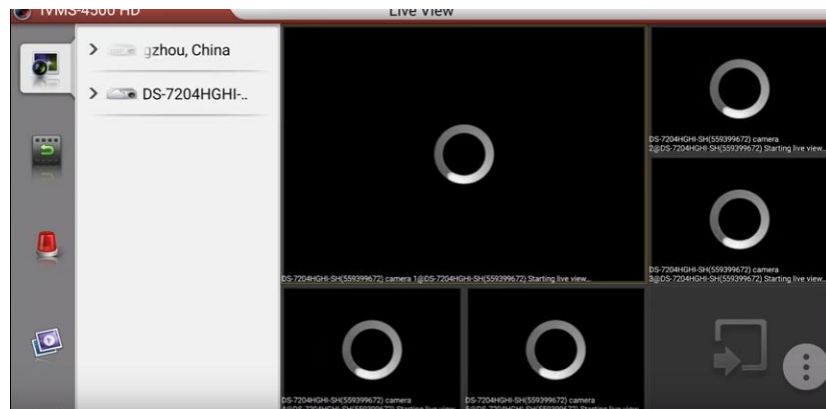
4° Luego configuramos y colocamos la dirección IP configurada en el DVR.



5° Nos aparecerá una cuenta de ingreso, la cual seleccionamos y nos permitirá tener acceso a las cámaras y así monitorear las actividades en el salón de clase de inicial de 4 años



6° Una vez que ingresamos a la cuenta podremos visualizar a las cámaras que se encuentran conectadas y registradas para poder empezar el monitoreo en tiempo real.



7° Finalmente para nuestro estudio cargó la primera cámara instalada, en donde se pudo apreciar el vídeo vigilancia a través de un dispositivo móvil



4.1.7. Monitoreo y Control

En esta etapa se monitorea todo el sistema a través de las herramientas de ayuda del DVR o de las cámaras, esto con la finalidad de poder mejorar constantemente la vigilancia, ajustar algunos puntos que han quedado débiles o cambiar los puntos de vigilancia que inicialmente se han previsto. La etapa de monitoreo y control es constante.

V. DISCUSIÓN

En el siguiente cuadro resumimos las mejoras obtenidas de la seguridad de los niños dentro del salón de clase, estas mejoras se han obtenido luego de implementar tecnología móvil en el centro educativo Salesiano, la cual abarca un sistema de CCTV que puede ser monitoreado desde un dispositivo móvil a través de la plataforma Android.

Los resultados que arrojaron los indicadores son:

VARIABLE			INDICADORES	ANTES	DESPUES
X	Dependiente	Monitoreo de la seguridad de los niños dentro del salón de clases	Analizar el número de incidentes registrados en salón de clases detectados a tiempo.	0.3077	0.62
			Determinar el número de incidentes registrados a tiempo.	0.58	1.891
			Identificar el nivel de percepción de seguridad por parte del padre de familia hacia el colegio	0.375	0.47
			Ayudar a mejorar el grado de confianza de parte del padre de familia hacia el colegio	0.62	0.71

A continuación mostramos los resultados obtenidos durante la etapa de prueba del circuito CCTV en la institución educativa.

- Analizar el número de incidentes registrados en salón de clases detectados a tiempo.

$$H_0 \leq 0,3077$$

$$H_1 > 0,3077$$

- Total= 26
- Promedio=13.01
- Media= 11.93
- Desviación estándar simple= 8.83

Resolvemos la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\alpha - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{13.01 - 11.93}{\frac{8.83}{\sqrt{26}}} = \frac{1.08}{1.731} = 0.62$$

Antes de implantar el sistema de CCTV en el colegio solo el 30.77% de los incidentes eran detectados a tiempo, ahora se ha logrado mejorar esta cifra en un 31% aproximadamente, es decir durante el primer mes de evaluación del sistema los incidentes detectados a tiempo fueron alrededor de 63%.

El resultado obtenido en Z, nos permite saber que el sistema implementado mejoró el indicador.

Este resultado es favorable para la imagen del colegio, puesto que les ha permitido, a través del sistema, tener una respuesta inmediata a los incidentes, resaltando la responsabilidad del colegio hacia la seguridad de los niños.

- Determinar del número de incidentes atendidos a tiempo.
Para este indicador se tiene los siguientes resultados:

$H_0 \leq 0,058$

$H_1 > 0,058$

- Total= 4
- Promedio=11.25
- Media= 9.79
- Desviación estándar simple= 2.99

Resolvemos la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\alpha - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{11.25 - 9.79}{\frac{2.99}{\sqrt{4}}} = \frac{1.460}{0.772} = 1.891$$

En los siguientes resultados podemos comprobar que se logra determinar el número de incidentes atendidos a tiempo, pues el sistema permite a los responsables proveer de un monitoreo en vivo de lo que pasa en el aula y las imágenes suficientes para determinar lo sucedido y emitir un informe. Estos resultados se ven respaldados en los resultados que nos arroja Z, el cual es mayor a los resultados antes de la instalación del sistema.

- Identificar el nivel de percepción de seguridad por parte del padre de familia hacia el colegio
Para el siguiente indicador tenemos los siguientes resultados:

H₀: M₁ ≤ 0,62

H₁: M₁ > 0,62

- Total: 16
- Promedio: 4
- Media: 3.93
- Desviación estándar simple: 0.9

Resolvemos la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\alpha - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{4.09 - 3.93}{\frac{0.9}{\sqrt{16}}} = \frac{0.16}{0.225} = 0.71$$

La confianza por parte del padre de familia hacia el colegio también se ha visto incrementada en un 9%, pasando de 62% a 70%.

Este incremento en la confianza se ve reflejado en el resultado de Z, en donde el resultado se ve incrementado con la instalación del sistema. Esto beneficia al colegio beneficia positivamente a la institución, puesto que los padres de familia seguirán apostando por el colegio para la educación de sus hijos durante los siguientes años lectivos.

- Identificar la percepción de seguridad por parte del padre de familia hacia el colegio.
Para este indicador se obtuvieron los siguientes resultados:

H₀: M₁ ≤ 0,3750

H₁: M₁ > 0,3750

- Total: 16
- Promedio: 4.23
- Media: 4.12
- Desviación estándar simple: 0.93

Resolvemos la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{\alpha - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

$$Z = \frac{4.23 - 4.12}{\frac{0.93}{\sqrt{16}}} = \frac{0.16}{0.2325} = 0.47$$

La percepción de la seguridad del colegio, especialmente del aula de cuatro años, se ha visto incrementada en aproximadamente 9%, pues paso de ser 37.50% a 46%, esto se debe, en mayor parte, al aumento de la confianza del padre de familia, así mismo a la detección y tratamiento de las incidencias a tiempo.

Este resultado es respaldado por Z, pues nos esto nos indica que el el resultado se ha visto incrementado luego de la instalación del sistema. El mejoramiento de la percepción de la seguridad por parte de los padres de familia hacia el colegio, apoya positivamente al colegio en fortalecer su imagen de un lugar seguro para los estudiantes en la sociedad.

VI. CONCLUSIONES

1. Se logró analizar el número de incidentes detectados a tiempo en el salón de clase, pasando de un 30.77% a un 63% aproximadamente, esto es favorable pues ahora pueden detectar a tiempo una incidencia y brindar una respuesta inmediata.
2. Se identificó la percepción de seguridad por parte del padre de familia hacia el colegio, la percepción de seguridad también aumentó en un 9%, pasando de un 37.5% a 46%, esto se debe a la confianza de los padres de familia debido a la detección y tratamiento de las incidencias a tiempo, ver anexo h.
3. Se mejoró el grado de satisfacción de parte del padre de familia con respecto al monitoreo en tiempo real en un 9%, pues este paso de estar en un 62% a un 70% lo que beneficia positivamente a la institución.
4. El antecedente “Diseño e implementación de una aplicación para dispositivos android en el marco del proyecto pequeñas y pequeños científicos de la Universidad Politécnica Salesiana” nos ayudó a ver las formas como se puede complementar la labor de enseñanza de los docentes escolares y el aprendizaje de los niños, en nuestro caso adaptamos las sugerencias dadas en esta tesis y optamos por complementar la educación de los escolares con la seguridad de estudiar en un ambiente agradable, a través de un sistema de CCTV que permita mantener al tanto a los padres de familia sobre la seguridad de sus hijo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Quisi, «Diseño e implementación de una aplicación para dispositivos android en el marco del proyecto pequeñas y pequeños científicos de la Universidad Politécnica Salesiana,» Neodo Microsystem, Ecuador, Cuenca , 2012.
- [2] Salazar, «<http://www.tesis.pucp.edu.pe>,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4647>.
- [3] C. y. Carrasco, «<http://www.uniguayaquilrepositorio.ug.edu>,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.uniguayaquilrepositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/.../Tesis%20Angel%20Coloma%20Carrasco.pdf>.
- [4] A. y. Lizbeth, «<http://www.dspace.ups.edu.ec>,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10401/1/UPS-GT0014>.
- [5] L. y. Espillico, «<http://www.una.edu.pe>,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.una.edu.pe>.
- [6] G. Paladines Ormaza, «<http://repositorio.esпам.edu.ec>,» Octubre 2013. [En línea]. Available: <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/82/1/TESIS%20JENNIFER%20VILLAVICENCIO%20Y%20GENNER%20PALADINES.pdf>.
- [7] J. Cortes Rosero, «<https://stadium.unad.edu.co>,» 2016. [En línea]. Available: <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/6175/1/13065976.pdf>.
- [8] F. ESYS, «www.fundacionesys.com,» 2016. [En línea]. Available: www.fundacionesys.com.
- [9] Camacho, «<http://www.unsa.edu.pe>,» 2017. [En línea].
- [10] Campbell Colaboration y CAF Banco de Desarrollo de America Latina, «<https://campbellcollaboration.org>,» 2017. [En línea]. Available: https://campbellcollaboration.org/media/k2/attachments/los_circuitos_cerrados_de_television_cctv.pdf.
- [11] Wikipedia la enciclopedia libre, «<https://es.wikipedia.org>,» 2013. [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Terminal_(inform%C3%A1tica)).
- [12] Mas adelante, «<http://www.masadelante.com>,» 2013. [En línea]. Available: <http://www.masadelante.com/faqs/wireless>.
- [13] L. Braun, «blogspot el telefono movil en la vida,» 2015. [En línea]. Available: <http://eltelefonomovilenlavidacotidiana.blogspot.com/>.
- [14] superintendencia, «<https://colombiatic.mintic.gov.co>,» 2000. [En línea]. Available: https://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-627_doc_norma.pdf.
- [15] Redes Axis, «<https://www.axis.com>,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.axis.com/es/documentacion/Las%20redes%20IP.pdf>.
- [16] J. C. Sanches Proano, «<https://repositorio.espe.edu.ec>,» 2011. [En línea]. Available: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/4668/2/T-ESPE-032765-A.pdf>.
- [17] Lucas, «<http://es.tldp.org>,» 2012. [En línea]. Available: http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/manual_PHP/manual_PHP/.

- [18] Republica de Cuba, «<https://www.ecured.cu>,» 2012. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/C%C3%A1maras_IP.
- [19] L. Segovia Peña, «<http://repositorio.ucsg.edu.ec>,» 2013. [En línea]. Available: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8564/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-231.pdf>.
- [20] C. Farroñay, «<http://www.axis.com>,» 2011. [En línea]. Available: http://www.axis.com/es/documentacion/compresion_video_es.pdf.
- [21] M. Santos Vázquez, «<https://docplayer.es>,» 2015. [En línea]. Available: <https://docplayer.es/6545174-Tecnologia-ip-para-videovigilancia-los-ultimos-avances-han-hecho-posible-conectar-camaras-directamente-a-una-red-de-ordenadores-basada-en-el.html>.
- [22] J. Cárdenas. [En línea]. Available: www.udg.edu.gu.
- [23] D. Abedul, «<https://es.wikipedia.org>,» 2010. [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Vigilancia>.
- [24] Musito García, «www.sibiup.up.ac.pa,» 2006. [En línea]. Available: www.sibiup.up.ac.pa/bd/captura/upload/tm1554c168.pdf.
- [25] L. Mahapatra, «<https://www.monografias.com>,» 2013. [En línea]. Available: <https://www.monografias.com/trabajos101/sistema-operativo-android/sistema-operativo-android.shtml>.
- [26] www.informajoven.org/informacio, «que es un dispositivo movil,» 2013.
- [27] M. Castells, “La era de la información, Economía Sociedad y Cultura”, mexico: Siglo Veintiuno Editores, Vol. 1., 1999.
- [28] M. Castells, “La era de la información, Economía Sociedad y Cultura”, mexico: Siglo Veintiuno Editores, Vol. 1. P.23, 1999.
- [29] www.masadelante.com/faqs/wireless.
- [30] m. nc, «sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/ingenie/molina_nc/cap03.pdf,» monografias , [En línea]. Available: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/monografias/ingenie/molina_nc/cap03.pdf.
- [31] U. -, «<http://www.unicef.org>,» 2016. [En línea]. Available: http://www.unicef.org/publicaciones/file/violence_in_the_of_children_key_findings_Sp.pdf.
- [32] Añazgo, «Implementacion de un aplicativo para telefonos móviles que indique las rutas de transportes en Lima,» 2010.
- [33] R. Viamonte, Maltrato infantil en escuela Ecuatoriana de Ambato, vol. 16, Revista de Humanidades Médicas, 2016.
- [34] E. Comercio, «<http://elcomercio.pe>,» 2014. [En línea]. Available: <http://elcomercio.pe/lima/sucesos/suspenden-docente-que-golpeo-nino-colegio-san-isidro-noticia-1732809>.
- [35] D. E. Comercio, «<http://elcomercio.pe>,» 2014. [En línea]. Available: <http://elcomercio.pe/peru/pais/al-menos-30-ninos-al-dia-son-victimas-bullying-peru-noticia-1726649> .
- [36] D. I. Republica, «<http://larepublica.pe>,» 2013. [En línea]. Available: [http://larepublica.pe/13-11-2013/estudios-aseguran-que-el-peru-tiene-el-mayor-índice-de-percepcion-de-inseguridad](http://larepublica.pe/13-11-2013/estudios-aseguran-que-el-peru-tiene-el-mayor-indice-de-percepcion-de-inseguridad).
- [37] Salazar, «Diseño e implementación de un sistema para Información turística basado en realidad aumentada,» Perú Lima, 2013.

- [38] <https://es.m.wikipedia.org/wiki/terminal>, «definiciones,» wikipedia.
- [39] L. Segovia Peña Herrera, «<http://repositorio.ucsg.edu.ec>,» 2013. [En línea]. Available: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8564/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-231.pdf>.

VIII. ANEXOS

1. Resultados de las encuestas

Para la realización de nuestra propuesta, primero se propuso medir el conocimiento de las 21 personas que fueron seleccionadas como muestra, los cuales representan a los padres de familia de los 16 alumnos, la dirección del colegio y los docentes del nivel inicial.

a) Número de personas que cuentan con teléfono Inteligente

Ítem	Si	No
Padres de Familia	16	0
Dirección del colegio	2	0
Docentes del nivel inicial	3	0
Total	21	0
Total %	100	0

Tabla N° 15: Número de personas que cuentan con teléfono inteligente
Elaboración propia

Comentario.- El 100% de los entrevistados cuentan con teléfonos inteligentes, los cuales cuentan con distintos modelos que permiten descargar e instalar aplicaciones como facebook, whatsapp, twitter, etc., los que permitiría instalar la aplicación con la que contaría nuestra propuesta del sistema de video vigilancia CCTV.

b) Conocimiento de la Tecnología Móvil (aplicaciones para celular) para el monitoreo y supervisión de la seguridad.

Ítem	Si	No
Padres de Familia	2	14
Dirección del colegio	0	2
Docentes del nivel inicial	1	2
Total	3	18
Total %	14.29	85.71

Tabla N° 16: Porcentaje de personas que conocen alguna aplicación para celular que permita el monitoreo y supervisión de la seguridad.
Elaboración propia

Comentario.- El 85% de los encuestados manifestaron que no tienen conocimiento que existen tecnologías móviles tales como aplicaciones para celular, que permitan el monitoreo y supervisión de la seguridad, ellos manifestaron que es algo nuevo para ellos. El 14% manifestó que si tienen conocimiento de la existencia de algún tipo de tecnología móvil, ellos manifestaron que conocen aplicaciones como alerta ciudadana desplegada en la mayoría de distritos de la capital.

c) Uso de la Tecnología Móvil para el monitoreo de la seguridad

Ítem	Si	No
Padres de Familia	0	16
Dirección del colegio	0	2
Docentes del nivel inicial	0	3
Total	0	21
Total %	0.00	100.00

Tabla N° 17: Porcentaje de personas que usan algún tipo de aplicaciones para el monitoreo de la seguridad.

Elaboración Propia

Comentario.- El 100% de los encuestados manifestaron que no usan algún tipo de tecnologías móviles, como se pudo apreciar en la tabla 16 el 14% que manifestó conocer algún tipo de tecnología móvil para la seguridad, no usan dichas tecnologías.

d) Grado de Interés de los encuestados para con la propuesta

Ítem	Si	No
Padres de Familia	15	1
Dirección del colegio	2	0
Docentes del nivel inicial	2	1
Total	19	2
Total %	90.48	9.52

Tabla N° 18: Grado de interés de los encuestados para con la propuesta.

Elaboración propia

Comentario.- El 90.48% de los encuestados manifestaron que si están interesados en la propuesta de esta investigación, ellos expresaron que la propuesta les facilitaría la supervisión del bienestar de sus menores hijos en el colegio. Solo el 9.52% manifestó que la propuesta no es de su interés puesto que les parece no viable la aplicación del mismo.

e) Grado de Aceptación de los padres de familia para con la propuesta

Ítem	Si	No
Padres de Familia	15	1
Dirección del colegio	2	0
Docentes del nivel inicial	2	1
Total	19	2
Total %	90.48	9.52

Tabla N° 19: Grado de aceptación de los padres de familia para con la propuesta
Elaboración propia

Comentario.- El 90.48% de los encuestados manifestaron que aceptan la propuesta de esta investigación, ellos expresaron que la propuesta les facilitaría la supervisión del bienestar de sus menores hijos en el colegio. Solo el 9.52% manifestó que la propuesta no es de su interés puesto que les parece no viable la aplicación del mismo.

f) Analizar el número de incidentes registrados a tiempo

Ítem	Si	No
Incidentes detectados a tiempo	8	18
Total	8	18
Total %	30.77	69.23

Tabla N° 20: Número de incidentes detectado a tiempo

Comentario.- El 30.77% de los incidentes no son detectados a tiempo, esto se debe a que los profesores del nivel inicial, especialmente del aula de cuatro años, no los reportan a tiempo, generando así problemas entre los padres de familia y el colegio.

g) Determinar el número de incidentes atendidos a tiempo

Ítem	Si	No
Incidentes atendidos a tiempo	6	20
Total	6	20
Total %	23.08	76.92

Tabla N°21: Número de incidentes atendidos a tiempo

Comentario.- Solo el 23.08% de los incidentes son atendidos a tiempo, esto se debe a que los profesores del nivel inicial, especialmente del aula de cuatro años, no los reportan a tiempo, generando así problemas entre los padres de familia y el colegio.

h) Identificar el nivel de percepción de la seguridad de por parte del padre de familia hacia el colegio

Ítem	Si	No
Usted percibe al colegio como un lugar seguro	10	6
Total	10	6
Total %	62.50	37.50

Tabla N°22: Percepción de la seguridad de los padres de familia

Comentario.- El 62.50% de los padres de familia encuestados respondieron que el colegio es un lugar seguro, esto se debe a que no se les ha reportado o no han escuchado ningún tipo de accidentes que involucren a sus hijos a algún conocido, por el contrario el 37.50% de los encuestados, manifestaron que hay información con respecto a algunos incidentes sucedidos que no se les reporta a tiempo.